

# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

369

Nr. 23

Wien, Freitag den 5. Juni 1908

LX. Jahrgang

**INHALT:** Biegungs- und Stützenmomente eines frei aufliegenden Trägers unter einem Lastenzuge. Von Ing. Dr. Josef Schreier (Schluß). — Die Volksernährung und die Fleischfrage. Von Hofrat Prof. A. Oelwein. — *Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.* Materialien und Versuchswesen. — *Verschiedene Mitteilungen.* — *Fachgruppenberichte.* Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure. Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik. — *Erlässe und Verordnungen.* — *Patentbericht.* — *Zeitschriftenschau.* — *Bücherschau.* — *Eingelagte Bücher.* — *VIII. Internationaler Architekten-Kongreß Wien 1908.* — *Personalnachrichten.*

Alle Rechte vorbehalten

## Biegungs- und Stützenmomente eines frei aufliegenden Trägers unter einem Lastenzuge.

Von Ing. Dr. Josef Schreier, Bauadjunkt der k. k. Nordbahndirektion.

(Schluß zu Nr. 22)

### B. Das graphische Verfahren.

#### 1a) Biegemomente für ein Einzellastsystem.

Es seien (Abb. 6) wieder die Lasten  $P_b$  bis  $P_s$  auf der Brücke befindlich. Zeichnet man zum Kräfteplan (Abb. 6a) derselben mit der Poldistanz  $a$  ein Seileck (Abb. 6b) und verlängert dessen erste sowie letzte Seite bis zum gegenseitigen Schnitte, den wir mit  $b, s$  benennen, so gibt dieser bekanntlich bereits die Lage der Resultierenden  $R$  an. Als maßgebend sei vorläufig jene Last  $P_m$  angenommen, auf welcher der Mittel-

so stellen diese bereits nach Gleichung 4\*) die Stützensenkrechten dar, deren Schnittpunkte  $A$  und  $B$  mit dem Seileck dessen Schlußlinie  $AB$  bestimmen. Diese und das Seileck schneiden bekanntlich auf der Kraft  $P_m$  eine Strecke  $\eta$  ab, welche mit der Poldistanz (Kraft)  $a$  multipliziert oder an einem Momentenmaßstabe, dessen Einheit  $= \frac{1}{a}$  Längenmaßstabseinheiten beträgt, abgemessen, das gesuchte Maximalmoment  $M_{max}$  ergibt.

Um zu beurteilen, ob  $P_m$  wirklich eine maßgebende Last ist, überträgt man den Kräfteplan  $b-1, s$  (Abb. 6a) auf einen Papierstreifen  $b'-1, s'$  (Abb. 6c), den man mit seinen Endpunkten  $b'-1$  auf  $V_A$  und  $s'$  auf  $V_B$  gleichzeitig legt, worauf die Kraft  $P_m$  die entsprechende Strecke  $m'-1, m'$  treffen muß, falls sie maßgebend ist, da die Lastensumme hiedurch im Verhältnis der Belastungslängen links und rechts vom Querschnitt  $C$  aufgeteilt erscheint. Andernfalls ist ausnahmsweise eine Nachbarlast als  $P_m$  zu bezeichnen und wie die vorige Last  $P_m$  zu behandeln.

Die wiederholte Anwendung dieses Verfahrens für alle in Betracht kommenden Lastengruppierungen läßt eine wesentlich vereinfachte Anordnung zu, wie dies zum Beispiel für das vorbehandelte, aus acht Lasten samt gleichförmig verteilter Last bestehende System (Abb. 7) durchgeführt erscheint.

Zu dem in möglichst großem Maßstabe verzeichneten Kräfteplan (Abb. 7a) wird ein Seileck (Abb. 7b) mit entsprechend verlängerten Seiten gezeichnet, und sind deren Schnittpunkte jeweilig mit den Nummern jener beiden Kräfte bezeichnet, von welchen dieselben zunächst ausgehen. So ist z. B. 3, 6 der Schnittpunkt der äußeren Seiten des zwischen  $P_3$  und  $P_6$  liegenden Seileckes.

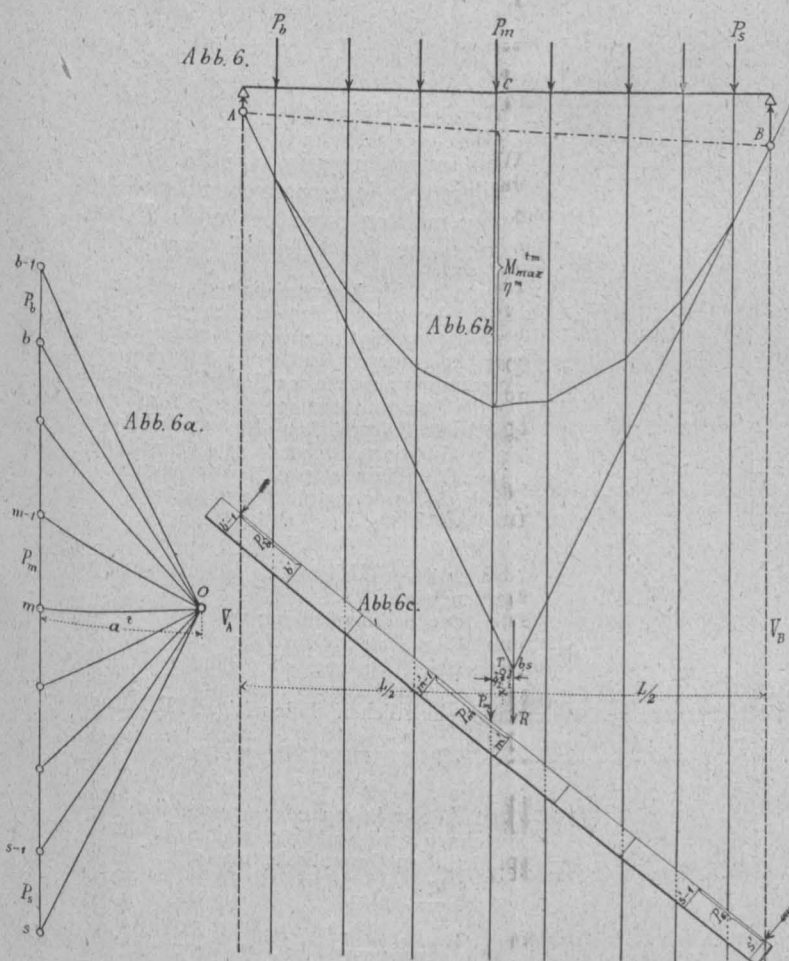
Sind für verschiedene Stützweiten  $L$  die Untersuchungen durchzuführen, so werden auf einem Pauspapiere dem Längenmaßstab entsprechend im Abstand  $L$  und  $\frac{L}{2}$  von einer Vertikalen\*\*) 0 hiezu Parallele\*\*) gezogen und mit den Abständen als Ordnungsnummer bezeichnet. Ferner wird der Kräfteplan 0, 1, 2, 3, ..., 7, 8 wie zuvor auf einen Papierstreifen 0', 1', 2' ..., 7', 8' übertragen.

Es sei beispielsweise für eine Stützweite  $L = 10\text{ m}$  das größte Biegemoment für obige Lasten zu bestimmen.

Zunächst kann durch allmähliches Verschieben des Pauspapiers über dem Kräftesystem festgestellt werden, daß nachfolgende Lastengruppen jedesmal innerhalb der Vertikalen 0 und 10 ( $= L$ ), den beiden Stützensenkrechten, Platz finden:  $P_1 - P_5, P_2 - P_6, P_3 - P_7, P_4 - P_8$ . Obzwar man

\*) Hienach halbiert nämlich die Trägermitte  $T$  den Abstand zwischen der Resultierenden  $R$  (in  $b, s$ ) und der maßgebenden Last  $P_m$ .

\*\*) In Abb. 7b gestrichelt eingezeichnet.



punkt der Kräfteplanstrecke  $b-1, s$  (Abb. 6a) liegt. Halbiert man (Abb. 6b) mittels des Punktes  $T$  den Abstand des Punktes  $b, s$  von  $P_m$  und zieht im Abstände  $\frac{L}{2}$  hievon Vertikale,  $V_A$  und  $V_B$ .

gewöhnlich eine Anzahl derselben als nicht in Betracht kommend sofort ausscheiden kann, ist es doch meistens notwendig, mehrere Kombinationen zu untersuchen, um darunter die allein maßgebende zu finden.

(Abb. 7 a  $\alpha$ ), so daß  $\left\{ \begin{matrix} 3' \text{ an } 8 \text{ und } 8' \text{ an } 3 \\ b' - 1 \text{ an } s \text{ und } s' \text{ an } b - 1 \end{matrix} \right\}$  zu liegen kommt, so koinzidieren teilweise die in der Mitte liegenden, gleichbezahlten Strecken

$\left\{ \begin{matrix} \overline{5' 6} \text{ und } \overline{6' 5'} \\ m - 1, m', m' - 1 \end{matrix} \right\}$ , weshalb  $\left\{ \begin{matrix} P_6 = \overline{5' 6} \\ P_m = m - 1, m' \end{matrix} \right\}$  vorläufig als maßgebend angesehen werden kann. Die Vertikale\*) 5 ( $= \frac{L}{2}$ ) des Pauspapiers wird nun in die Mitte  $T$  zwischen den Seileckschnittpunkt  $\left\{ \begin{matrix} 4, 8 \\ b, s \end{matrix} \right\}$ , (entsprechend den Lasten  $P_4$  bis  $P_8$ ) und der als maßgebend angenommenen Last  $P_6$  geschoben, worauf ein Lineal an die Schnittpunkte  $A$  und  $B$  der auf dem Pauspapier befindlichen Vertikalen\*) 0 und 10 mit dem Seilpolygon angelegt wird und auf  $P_6$  bereits als Abschnitt den im Momentenmaßstabe ablesbaren Wert des größten Biegemomentes  $M_{\max}^{(10)}$  für  $L = 10 \text{ m}$  liefert. Legt man schließlich den Papierstreifen (Abb. 7 c) mit  $\left\{ \begin{matrix} 3' \\ b' - 1 \end{matrix} \right\}$  in die Vertikale 0 und mit  $\left\{ \begin{matrix} 8' \\ s' \end{matrix} \right\}$  in die Vertikale\*) 10 ( $= L$ ), so trifft  $\left\{ \begin{matrix} P_6 \\ P_m \end{matrix} \right\}$  die zugehörige Strecke  $\left\{ \begin{matrix} \overline{5' 6'} \\ m' - 1, m' \end{matrix} \right\}$  falls nicht ausnahmsweise eine Nachbarlast an deren Stelle als maßgebend erscheint. Diese müßten dann bezüglich  $T$  usw. wie zuvor  $P_6$  behandelt werden\*\*).

\*) In Abb. 7 b gestrichelt eingezeichnet.

\*\*) Rechnerisch lassen sich die Bedingungen zur Bestimmung der maßgebenden Last folgenderart festlegen: Für die erste Annahme genügt die der Einstellung von  $P_m$  auf die Trägermitte entsprechende Forderung, daß beide Trägerhälften gleich stark belastet seien, also die maßgebende Last die arithmetische Mittellast darstellt, was durch die Ungleichung ausgedrückt erscheint:

$$R_{m-1} < R_s < R_m$$

und aus der Hilfstabelle sofort beurteilt werden kann.

Der bei Berechnung von  $M_{\max}$  gefundene Wert  $\beta$  stellt laut Gleichung 5) den doppelten Abstand der linken Stütze von  $P_m$  dar, daher liegt der Wert der durchschnittlichen linksseitigen Belastung zwischen  $\frac{R_{b, m-1}}{2}$  und  $\frac{R_{b, m}}{2}$ , je nach-

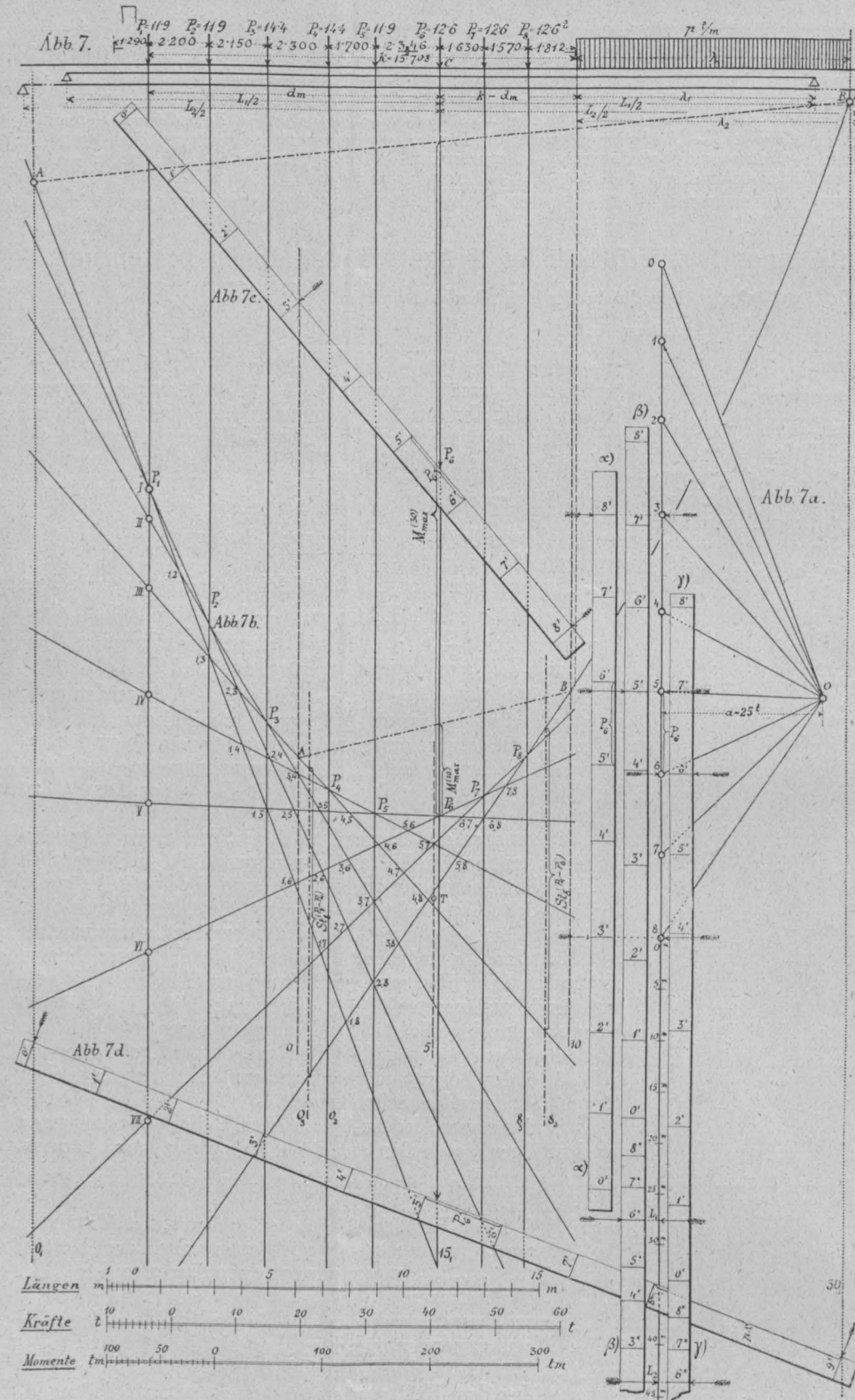
dem  $P_m$  zur linken oder zur rechten Seite gerechnet wird, und ist gleich der durchschnittlichen Gesamtbelastung des Trägers, das ist  $\frac{R_{bs}}{L}$ , also

$$\frac{R_{b, m-1}}{2} < \frac{R_{bs}}{L} < \frac{R_{b, m}}{2}$$

oder

$$R_{b, m-1} < \frac{\beta}{2L} R_{bs} < R_{b, m}$$

das ist nach Gleichung 6) in der Form ausdrückbar:



Ziehen wir z. B. die Lastengruppe  $\left\{ \begin{matrix} P_4 \text{ bis einschließlich } P_9 \\ \text{allg. } P_b, \text{ „ „ } P_s \end{matrix} \right\}$  in Betracht. Legt man den Papierstreifen, von dem nunmehr nur die Strecke  $\left\{ \begin{matrix} 3' 8' \\ b' - 1, s' \end{matrix} \right\}$  gültig ist, verkehrt an den Kräfteplan



**1b) Einzellastsystem mit gleichförmig verteilter angehängter Last.**

Bei diesem erfolgt die Ermittlung der maßgebenden Last am einfachsten indirekt. Hierzu nehmen wir vorläufig an, daß die maßgebende Trägerlast in die Trägermitte gestellt werde, beachten ferner, daß sämtliche Lokomotiv- und Tenderachsen auf der Brücke Platz finden, und stellen uns die Frage, innerhalb welcher Stützweiten (von  $L_1$  bis  $L_2$ ) eine bestimmte Last  $P_m$  „maßgebend“ bleibt.

Im allgemeinen ist die maßgebende Last  $P_m$  derart aufzuteilen, daß hievon der einen Trägerhälfte  $P'_m$  der anderen  $P''_m$  zukommt, damit beide Hälften gleich stark belastet erscheinen. Hierbei sind zwei Grenzfälle möglich. Der eine für die Stützweite  $L_1$ , wenn

$$1) P'_m = 0 \quad \text{und} \quad P''_m = P_m,$$

der andere für die Stützweite  $L_2$ , wenn

$$2) P'_m = P_m \quad \text{und} \quad P''_m = 0.$$

Da die Belastung der linken Trägerhälfte gleich der halben Gesamtlast sein soll, erhält man für den Fall 1)

$$R_{m-1} = \frac{1}{2} (R_s + p \lambda_1) \dots \dots \dots 21),$$

worin laut Abb. 7 ....  $\lambda_1 = \frac{L_1}{2} - k + d_m$ , also

$$R_{m-1} = \frac{1}{2} \left[ R_s + p \left( \frac{L_1}{2} - k + d_m \right) \right] \dots \dots \dots 22),$$

weshalb

$$L_1 = \frac{2}{p} [2 R_{m-1} - R_s] - 2 d_m + 2 k.$$

Mit der Konstanten

$$K = k - \frac{R_s}{p} \dots \dots \dots 23)$$

findet man

$$L_1 = 2 \left( \frac{2 R_{m-1}}{p} + K - d_m \right) \dots \dots \dots 24).$$

Entsprechend der Gleichung 21) erhält man für den zweiten Fall

$$R_m = \frac{1}{2} (R_s + p \lambda_2) \dots \dots \dots 25)$$

und laut Abb. 7 mit  $\lambda_2 = \frac{L_2}{2} - k + d_m$

$$R_m = \frac{1}{2} \left[ R_s + p \left( \frac{L_2}{2} - k + d_m \right) \right] \dots \dots \dots 26),$$

woraus

$$L_2 = 2 \left( \frac{2 R_m}{p} + K - d_m \right) \dots \dots \dots 27).$$

Die Gleichungen 22) und 26) lassen sich auch in der Form schreiben:

$$2 R_{m-1} + p (k - d_m) = R_s + \frac{p}{2} L_1,$$

$$2 R_m + p (k - d_m) = R_s + \frac{p}{2} L_2.$$

Setzt man

$$p (k - d_m) = Q_m \dots \dots \dots 28),$$

einer bestimmten Kraft, die der maßgebenden Last  $P_m$  zugeordnet ist, so ergibt sich

$$R_{b, m-1} < 2 \frac{\gamma}{\beta} < R_{b, m} \dots \dots \dots 20),$$

welche Bedingung schließlich für die maßgebende Last erfüllt sein muß. Wie ersichtlich, ist das graphische Verfahren zur Ermittlung der maßgebenden Last dem rechnerischen wegen einfacherer Handhabung vorzuziehen.

$$\begin{cases} 2 R_{m-1} + Q_m = R_s + \frac{p}{2} L_1 \dots \dots \dots 29), \\ 2 R_m + Q_m = R_s + \frac{p}{2} L_2 \dots \dots \dots 30), \end{cases}$$

welche Ausdrücke sich graphisch wie folgt deuten lassen:

Man trägt vom Ende des Kräfteplanes der Einzelkräfte aus die Werte  $\frac{p}{2} L$  für  $L = 5, 10, 15 m \dots$  skalenförmig auf, dagegen auf dem Papierstreifen vom Anfangspunkte  $0'$  aus in entgegengesetztem Sinne die jeder maßgebenden Last zukommende Last  $Q_m$ , so z. B. für  $P_1$  die Strecke  $01^* = Q_1$ , für  $P_2$  die Strecke  $02^* = Q_2$  usw. und findet z. B. bei der Annahme, daß  $P_6$  maßgebend sei, die zugehörigen Grenzstützweiten  $L_1$  und  $L_2$  folgendermaßen:

Man legt den Papierstreifen verkehrt an den Kräfteplan (Abb. 7 a), und zwar:

1. Streifenlage  $\beta$ )  $\left\{ \begin{array}{l} 5' \text{ an } 5 \\ \text{allg. } m' - 1, m - 1 \end{array} \right\}$ , wobei  $\left\{ \begin{array}{l} 6^* \\ \text{allg. } m^* \end{array} \right\}$  in der Skala mit  $L_1$  koinzidiert, hierauf

2. Streifenlage  $\gamma$ )  $\left\{ \begin{array}{l} 6' \text{ an } 6 \\ \text{allg. } m', m \end{array} \right\}$ , wobei  $\left\{ \begin{array}{l} 6^* \\ \text{allg. } m^* \end{array} \right\}$  in der Skala mit  $L_2$  koinzidiert.

Der Beweis folgt aus Abb. 7 a, da

$$\begin{array}{c} \text{im Kräfteplane Abb. 7a} \quad \text{Streifenlage } \beta \\ \overline{0 L_1} = \overline{0 8} + \overline{8 L_1} = \overline{0 5} + \overline{5' 0'} + \overline{0' 6^*} \end{array}$$

oder

$$\overline{0 L_1} = R_s + \frac{p}{2} L_1 = R_{m-1} + R_{m-1} + Q_m$$

was der Gleichung 29) entspricht, ebenso

$$\begin{array}{c} \text{im Kräfteplane Abb. 7a} \quad \text{Streifenlage } \gamma \\ \overline{0 L_2} = \overline{0 8} + \overline{8 L_2} = \overline{0 6} + \overline{6' 0'} + \overline{0' 6^*} \end{array}$$

oder

$$\overline{0 L_2} = R_s + \frac{p}{2} L_2 = R_m + R_m + Q_m$$

übereinstimmend mit Gleichung 30).

Sind für jede Last jene Stützweiten festgelegt, innerhalb welcher sie als „maßgebend“ gelten, so kann für eine bestimmte Stützweite umgekehrt sofort die jeweilig maßgebende Last angegeben werden\*). Für  $L = 30 m$  z. B. findet man derart  $P_6$  als maßgebend. Man hat daher auf  $P_6$  des Kräftesystems die Vertikale\*\*)  $\left( 15 = \frac{L}{2} \right)$  des Pauspapieres zu legen und die Schnittpunkte  $A$  und  $B$  der Vertikalen\*\*)  $0$  und  $30 (= L)$  mit dem Seileck, bzw. der für  $p$  fortgesetzten Seilkurve (Parabel) durch bloßes Anlegen eines Lineals zu verbinden, wobei dieses auf  $P_6$  bereits das Maximalmoment  $M_{\max}^{(30)}$  abschneidet. Hierbei ist auch die Länge  $\lambda$  der gleichförmigen Belastung ablesbar (Abb. 7). Auf dem Papierstreifen fügt man  $8' 9' = p \lambda$  hinzu und legt (Abb. 7 d) gleichzeitig  $0'$  und  $9$  in die Vertikalen\*\*)  $0$ , bzw.  $30 (= L)$ , wobei, wie unter I a), die maßgebende Last (hier)  $P_6$  die zugehörige Strecke  $5' 6'$  treffen muß. Eine genauere Einstellung der maßgebenden Last wäre für das graphische Verfahren nicht angezeigt, da die Zeichnungsfehlergrenze den kleinen Unterschied der unter A I b)  $\alpha$ ) und  $\beta$ ) bestimmten Momentenwerte überschreitet. Dies wäre aber immerhin auch auf zeichnerischem Wege erreichbar, da sich nach Gleichung 12)  $\gamma$  mit Hilfe eines rechtwinkligen Dreieckes leicht darstellen läßt und sich dadurch z. B. die Einstellung der Vertikalen  $30 (= L)$  und hiemit die Schlußlinie des Seilzuges usw. wie zuvor ergibt.

\*) Sind deren zwei zutreffend, so gilt im allgemeinen die mit höherer Ordnungszahl, weil dieser eine größere Brückenlast entspricht.

\*\*) In Abb. 7 b punktiert und zur Unterscheidung mit dem Zeiger I versehen.



## II. Stützenmomente.

Aus dem Graphikon kann auch für eine beliebige Belastungslänge, z. B.  $l = 8\text{ m}$  und Lastengruppe, z. B.  $P_4$  bis  $P_8$ , direkt das Stützenmoment abgegriffen werden. Man schiebt hierzu das Pauspapier mit der Vertikalen 0 (in Abb. 7 b 0<sub>2</sub> genannt) auf die Kopflast  $P_4$ , worauf die hievon ausgehende Seileckseite sowie das Seilpolygon auf der Vertikalen 8 ( $= l$ ) (in Abb. 7 b 8<sub>2</sub> genannt) die im Momentenmaßstab abmeßbare Strecke  $St_3^{(P_4-P_8)}$  als Stützenmoment abgrenzen.

Für umgekehrte Laststellung  $P_8$  bis  $P_4$  ist die Vertikale 8 ( $= l$ ) (in Abb. 7 b 8<sub>3</sub> genannt) auf die letzte, nunmehr Kopflast gewordene Last  $P_8$  zu stellen, und schneidet die hievon ausgehende Seileckseite auf der Vertikalen 0 (in Abb. 7 b 0<sub>3</sub> genannt)  $St_3^{(P_8-P_4)}$  ab.

Dieses Verfahren gilt auch bei angehängter gleichförmiger Belastung.

Unter den verschiedenen, derart leicht bestimmbaren Stützenmomenten einer gegebenen Belastungsstrecke kann schließlich der größte Wert ausgesucht werden. Im Falle angehängter gleichförmig verteilter Belastung ist bekanntlich jene Stellung von Lokomotiven und Tendern die ungünstigste, bei welcher deren Gesamtschwerpunkt\*) am weitesten vom lastseitigen Auflager entfernt liegt.

Wie aus dem Angeführten ersichtlich, gibt das graphische Verfahren nicht nur ein anschauliches Bild der Kräftegruppierung und der Lasteneinstellung, sondern ermöglicht es auch, eine große Zahl von Kombinationen als unmaßgeblich zu kennzeichnen, so daß deren umständliche Berechnung entfallen kann. Außerdem ist das Graphikon als Kontrolle von Bedeutung, um so mehr als man einen sehr hohen Genauigkeitsgrad dadurch erreichen kann, daß man die in der Hilfstabelle ausgewiesenen Werte  $M_n$  zur Festlegung der verlängerten Seileckseiten verwendet. Es schneiden nämlich diese auf  $P_1$  die Momente  $M_n$  (gemessen im Momentenmaßstabe) ab. Z. B.  $\frac{III}{I} = M_2$ ,  $\frac{IV}{I} = M_5$ . Es empfiehlt sich

daher, zunächst die Hilfstabelle anzulegen, hierauf das graphische und schließlich wieder das rechnerische Verfahren anzuwenden.

\* \* \*

In obigen Ausführungen ist nebst der Ermittlung des Stützenmomentes nur die Bestimmung des größten überhaupt am Träger auftretenden Biegemomentes behandelt worden. Für seitliche Querschnitte genügt die der ministeriellen Verordnung entsprechende Annahme, daß die Umhüllende der Maximalmomente durch zwei zueinander symmetrische Parabelhälften, die sich an eine gemeinschaftliche Scheiteltangente anschließen, dargestellt ist. Es läßt sich aber die oben erwähnte Hilfstabelle auch für die genaue Berechnung der  $M_{\max}$  von Seitenquerschnitten  $C$  verwenden, wenn man laut Abb. 2 in Gleichung 1) für  $z = d_m - x_m$  setzt und dementsprechend in die Tabelle für die Maximalbiegemomente anstatt  $\alpha$  den Wert

$$\alpha' = \frac{x_m}{L} \dots \dots \dots 31$$

(z. B. gleich 0.1, 0.2, 0.3...), anstatt  $\beta$  die Größe

$$\beta' = (d_m + L - x_m) R_{bs} \dots \dots \dots 32)$$

und anstatt  $\gamma$  den Ausdruck

$$\gamma' = \alpha' (\beta' - M_{bs}) \dots \dots \dots 33)$$

einführt, worauf wieder das größte Biegemoment für einen seitlichen, im Abstände  $x_m$  von der linken Stütze befindlichen Querschnitt sich in der Form ergibt:

$$M_{\max} = \gamma' + M_{bm} - d_m R_{bm} \dots \dots \dots 34).$$

\*) Dieser liegt in Abb. 7 b oberhalb des Schnittpunktes 1, 8 allg. 1, s) der äußeren Seileckseiten.

Hiebei ist die auf dem Querschnitte  $C$  stehende Last  $P_m$  nur dann maßgebend, wenn

$$\frac{R_{b,m-1}}{x_m} < \frac{R_{bs}}{L} < \frac{R_{bm}}{x_m}$$

oder  $R_{b,m-1} < \alpha' R_{bs} < R_{bm} \dots \dots \dots 35).$

Da die Lage der Stützenvertikalen bezüglich  $P_m$  gegeben ist, kann im Graphikon (wie in Abb. 6 b) der Schlußlinienabschnitt auf  $P_m$  direkt als  $M_{\max}$  abgelesen werden. Legt man (wie Abb. 6 c) in erstere die Endpunkte  $b' - 1$  und  $s'$  des Papierstreifens, so muß nach obiger Ungleichung durch  $P_m$  die zugehörige Strecke  $m' - 1$ ,  $m'$  getroffen werden.

Dieses rechnerische wie graphische Verfahren zur Ermittlung der maximalen Biegemomente für seitliche Trägerquerschnitte ermöglicht es, auch den Grad der Übereinstimmung der durch die österreichische Brückenverordnung von 1904 gegebenen Umhüllungskurve mit der für das Lastsystem genau ermittelten Linie festzustellen, wie es bereits mit Rücksicht auf äquivalente gleichmäßig verteilte Belastung für die Brückenverordnung von 1887 durch die von Ober-Inspektor Franz Podhajský in der „Zeitschrift“ 1897, Nr. 24 und 25, veröffentlichten Ausführungen in Vorschlag gebracht worden ist.

Wien, im August 1907.

## Die Volksernährung und die Fleischfrage.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheits-technik am 22. Jänner 1908 von Hofrat Professor A. Oelwein.

Aufgabe und Zweck der Ernährung ist der Ersatz von organischen Stoffen, die durch körperlichen oder geistigen Kraftaufwand im menschlichen Körper verbraucht werden. Dieser Ersatz erfolgt durch Aufnahme neuer Nahrung. Dieser Bedarf an Nahrung ist dann abhängig von der körperlichen Beschaffenheit, dem Gewichte des Körpers, dem Berufe und der täglichen Arbeitsleistung, wobei aber auch das Klima, die Bewirtschaftung und Produktion der Nahrungsmittel im Wohngebiete, die Erwerbsverhältnisse, endlich auch die Tradition oder Gewohnheit eine große Rolle spielen.

Es würde viel zu weit führen, uns hier mit der Gesamtheit der Bevölkerung zu beschäftigen, etwa mit Völkern, die, wie die Indier, sich aus religiösen Anschauungen den Genuß des Fleisches ganz versagen, oder mit den Bewohnern Südamerikas, die sich wieder fast ausschließlich vom Fleische nähren. Wir wollen uns nur mit der großen Masse der Wohnerschaft der Städte in Österreich und Deutschland beschäftigen, die vorwiegend dem Arbeiterstande zugezählt werden kann und sich unter mehr oder weniger gleichen Lebens- und Erwerbsverhältnissen befindet.

Betrachten wir die Volksernährung zuerst vom physiologischen, dann vom sozialen Standpunkte. Der Nahrungsphysiologe bestimmt auf streng wissenschaftlicher Grundlage die Gattung und Menge jener Elemente, die zum Ersatze der beim Lebensprozesse verbrauchten Gewebezellen und zur Erhaltung der lebendigen Energie dem Körper in der Nahrung zugeführt werden sollen. Er bestimmt dann auch die Menge dieser Ernährungselemente in den verschiedenen Nahrungsmitteln. Der Soziologe hat zu erforschen, ob und auf welche Weise sich das Individuum nach Maßgabe seines Erwerbes diese Elemente in der Nahrung, bzw. die hierzu erforderliche Nahrungsgattung und -Menge beschaffen kann, um eine gute und genügende Ernährung mit den hierzu verfügbaren und aus dem Erwerbe gewonnenen Geldmitteln in Einklang zu bringen.

Beginnen wir mit den Resultaten der Nahrungsphysiologie. Nach dem Handbuche von Dr. Paul M o m b e r t über „Nahrungswesen“ wird von den verschiedenen Autoren mehr oder weniger übereinstimmend für einen Arbeiter von etwa 70—80 kg Körpergewicht bei einer Arbeitszeit von 9—10 Stunden die tägliche Stoffaufnahme mit

118 g Stickstoffsubstanz oder Eiweiß,

56 g Fett,

500 g Kohlenhydrate

als Mindestbedarf bestimmt.

Aus der Stickstoffsubstanz werden namentlich Blut sowie alle Gewebe und Organe des Körpers gebildet. Fett wird entweder im Körper abgelagert oder durch den Sauerstoff im Blute in Kohlensäure und Wasser verwandelt. Die Kohlenhydrate werden sofort im Körper oxydiert und verbrannt.

Daran wollen wir in der Folge festhalten. Setzt man diesen Nährstoff in Wärme, d. h. in jene Menge Kalorien um, welche dieser Nährstoff bei seiner Verbrennung erzeugt, so entspricht derselbe nach K ö n i g einem Wärmewert von 3090 Kalorien, wenn 1 g Eiweiß mit 4.834, 1 g Fett mit 9.3 und 1 g Kohlenhydrate mit 4.0 Kalorien in Rechnung gestellt wird.

Umgerechnet auf die normale Verbrauchsmenge geben

118 g Eiweiß . . . . . zu 4.834 W W. = 570 Wärmemenge,

56 g Fette . . . . . zu 9.300 „ = 520 „

500 g Kohlenhydrate zu 4.000 „ = 2000 „

zusammen . . . 3090 Wärmemenge.



Andere Autoren fanden, daß ein 70 kg schwerer Arbeiter nach der Art seiner Tätigkeit 2450 bis 3500 Kalorien verbraucht, und nach Noorden auf ein Körpergewicht von 1 kg

bei leichter Arbeit . . . . . 35–40 Kalorien,  
bei mittlerer Arbeitsleistung . . . . . 40–45 „  
bei angestrenzter Arbeit . . . . . 45–50 „  
zu rechnen sind.

Zur Erzeugung dieser Wärmemenge kann bei einem Mehrverbrauch an Fett eine Minderaufnahme von Kohlenhydraten eintreten und vice versa, für den Bedarf an Eiweiß ist jedoch eine enge Grenze gezogen. Noorden bestimmt die untere Grenze für Eiweiß bei einem solchen Manne mit 90 bis 105 g Nährwert.

Nun werden die zugeführten Nahrungsstoffe nicht zur Gänze im menschlichen Organismus aufgenommen und dann auch in verschiedener Menge, je nachdem dieselbe durch vorwiegend animalische (Fleisch-) oder vorwiegend vegetabilische Nahrung zugeführt werden. Bei der ersteren ist dieser Effekt günstiger als bei der letzteren. Zwischen einer reichlich tierischen und einer reichlich vegetabilischen Nahrung schwankt die Aufnahme bei Eiweiß zwischen 91 und 85 Prozent, beim Fett zwischen 95 und 92 Prozent, bei Kohlenhydraten zwischen 97 und 95 Prozent.

Geheimrat und Professor Dr. J. König der Universität in Münster veröffentlichte 1906 (Berlin, Verlag von Jul. Springer) eine sehr interessante Tabelle über den Gehalt an nährenden Elementen in den verschiedenen Nahrungsmitteln und deren absorbierbaren Nährwert in Prozenten, aus der hier auszugsweise die für uns vorwiegend wichtigsten in Frage kommenden Nahrungsmittel gegeben werden:

Nahrungsmittel	Eiweiß		Fett		Kohlenhydrate	
	Gehalt	Nährwert	Gehalt	Nährwert	Gehalt	Nährwert
	in Prozenten					
1	2	3	4	5	6	7
Rindfleisch, mittelfett . . . . .	20.0	19.4	7.5	7.1	—	—
Hammelfleisch, „ . . . . .	17.0	16.5	5.8	5.3	—	—
Schweinefleisch, mager . . . . .	20.1	19.5	6.3	6.1	—	—
Kaninchenfleisch . . . . .	20.8	21.5	9.8	9.2	—	—
Speck, gesalzen . . . . .	9.0	8.7	73.0	68.6	—	—
Butter von Kühen . . . . .	0.5	0.5	84.0	81.5	0.5	0.5
Schweineschmalz . . . . .	0.5	0.5	99.0	95.0	—	—
Margarine (beste) . . . . .	0.5	0.5	87.5	84.4	0.5	0.5
Karpfen . . . . .	19.0	18.4	2.0	1.8	—	—
Stockfisch (getrockneter Schellfisch) . . . . .	81.5	79.0	0.7	0.6	—	—
Blutwurst (beste) . . . . .	11.5	10.4	11.5	10.8	25.0	24.5
Eier . . . . .	12.6	12.2	12.1	11.5	—	—
Kuhmilch, Voll- . . . . .	3.4	3.2	3.6	3.4	4.9	4.9
„ Mager- . . . . .	3.1	2.9	0.5	0.5	4.8	4.8
Fettkäse . . . . .	26.2	24.4	29.5	28.0	3.4	3.4
Magerkäse . . . . .	35.6	33.5	12.5	11.9	4.1	4.1
Erbsen . . . . .	23.4	16.4	1.9	0.6	52.5	44.4
Reis . . . . .	8.0	6.4	0.5	0.5	77.7	77.0
Hülsenfrüchte als Mehl . . . . .	24.0	20.0	2.0	1.0	59.0	56.0
Roggenbrot . . . . .	6.5	4.5	1.0	0.5	50.4	48.0
Weizenbrot . . . . .	7.0	5.7	0.5	0.4	57.6	56.4
Kartoffeln . . . . .	2.0	1.5	0.2	0.2	20.8	20.0
Sauerkraut . . . . .	1.3	1.0	0.5	0.3	3.9	3.1
Äpfel, frisch . . . . .	0.5	0.5	—	—	12.6	11.3
„ getrocknet . . . . .	2.3	1.6	0.7	0.7	58.0	52.8
Zucker . . . . .	—	—	—	—	99.5	99.0
Schokolade . . . . .	7.0	3.0	22.2	21.0	63.2	62.0

Man sieht aus diesen Zahlen, wie verschiedenartig die Ernährung sein kann, um als Endergebnis dem Körper eines erwachsenen Mannes eine Wärmemenge von Minimum rund 3000 Kalorien zuzuführen, und zwar in dem früher angedeuteten Verhältnis von Eiweiß, Fett und Kohlenhydraten. Man sieht weiters, daß eine vorwiegend vegetabilische Nahrung auch große Mengen unverdaulicher Stoffe dem Körper zuführt, und daß z. B., um 100 g Eiweiß lediglich bei Kartoffelkost resorbieren zu können, 7 kg an Kartoffeln verzehrt werden müßten. Das günstigste Nahrungs-verhältnis wird daher durch eine entsprechende Mischung von animalischen mit vegetabilischen Nahrungsmitteln erreicht, trotzdem zugegeben werden muß, daß selbst unter der Voraussetzung der geringeren Aufnahmefähigkeit die gleiche Menge nährender Substanzen aus den vegetabilischen Nahrungsmitteln, in Geldwert berechnet, wesentlich billiger gewonnen werden könnte.

Die Mineralstoffe, wie Kalkphosphat, Kalisalze usw., die auch für das Wachstum und die Erhaltung des menschlichen Organismus erforderlich sind, sind in den Nahrungsmitteln durchwegs schon in genügender Menge vorhanden, und wird auf dieselben nicht weiter eingegangen.

Die Nahrungssoziologen beschäftigen sich vornehmlich mit der Frage, in welcher Weise sich das Individuum mit dem geringsten Aufwand an Geld am besten zu nähren vermag. Rechenbergs Untersuchungen umfassen die Ernährungsverhältnisse einer großen Zahl von Familien und Personen und mit den Kosten ihrer Ernährung. Als

Vergleichswert der Individuen untereinander wurde der erwachsene Mann mit 100, die Frau mit 80, Kinder bis zu 1 Jahr mit 20, von 2 bis 6 Jahren mit 40, 6 bis 8 Jahren mit 50, 8 bis 16 Jahren mit 60, 16 bis 18 Jahren mit 80 Prozent angesetzt.

Um einige Beispiele minderwertiger Ernährung zu geben, werden hier aus den Erhebungen bei Zittauer Webern einige markante Angaben für einen erwachsenen Mann mit den in Deutschland üblichen Preisen herausgegriffen.

Post Nr.	Tägliche Nahrung in g				Nährwert in g			Wärmewert in Kalorien	Geldwert in Hellern
	Fleisch und Wurst	Herings	Brot	Kartoffeln	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate		
1	45	35	870	893	70	95	625	3.739	75
2	60	22	786	595	69	102	622	3.783	91
3	20	—	476	595	43	58	413	2.395	42
4	—	—	677	1.410	57	50	622	3.199	43
5	—	14	635	1.270	57	43	566	2.896	37
6	34	6	586	428	55	50	425	2.435	39
7	5	5	373	399	43	23	314	1.688	23
8	12	9	306	612	36	26	318	1.693	22

Selbst bei jenen Personen (Post Nr. 1 und 2), bei denen der erreichte Wärmewert über 3000 Kalorien reicht, ist die Ernährung doch eine schlechte, weil der zugeführte Eiweißgehalt ein viel zu geringer war, während Fett und Kohlenhydrate überwogen. Die übrigen Angaben (Post Nr. 3 bis 8) zeigen denn auch die Abnahme des Wärmewertes mit dem Sinken des Nährwertes in der Nahrung. Man kann sich zwar mit jenen Quantitäten noch allenfalls satt essen, aber nicht mehr genügend nähren. Es liegt dies vorwiegend in dem Mangel an eiweißreicher Nahrung, und kommt Voigt zu der Ansicht, daß die eingenommene Nahrung eine gemischte sein soll, und daß von der aufgenommenen Eiweißmenge (normal 118 g) za. 35% in Form von Fleisch genossen werden sollen, wozu 191 g reinen Fleisches, also solches ohne Knochen, erforderlich wären.

Sie sehen also auch aus diesen Ziffern, daß nicht die sich ergebende Wärmemenge, sondern die Menge der Nahrungselemente für die Ernährung bestimmend sind.

Daß Eintönigkeit der Nahrung, Mangel an Gewürz, schlechte Zubereitung, schlecht ventilierter Räume, Mangel an Bewegung die Nahrungsaufnahme auch beeinträchtigen, sei nebenbei bemerkt.

In der deutschen Armee beträgt die tägliche Fleischration 150 g Rohgewicht, bei der Marine während des Aufenthaltes in dem Hafen zur physischen Erholung nach der langen Seefahrt 330 bis 340 g.

Als weitere Beispiele sollen aus dem zitierten Buche die Durchschnittsergebnisse aus einer Anzahl von der gleichen Kategorie angehörigen erwachsenen Arbeitern gegeben werden.

Arbeiter	Tägl. Nahrung in g			Nährwert in g			Wärmewert in Kalorien	Geldwert in Hellern
	Fleisch u. Wurst	Brot	Kartoffeln	Ei- weiß	Fett	Kohlen- hydrate		
Pforzheimer Bijouterie-	97	542	432	111	82	375	2.797	86
Badische Zigarren-	61	500	1.001	97	61	419	2.731	72
Mannh. Fabr. (Stadt)	137	509	562	103	77	374	2.690	84
„ „ (Land)	84	614	667	98	61	398	2.706	73

Bei diesen Arbeiterschichten war die Ernährung schon eine bessere als bei der Mehrzahl der Zittauer Weber, obwohl sie den Wärmewert von 3000 Kalorien noch nicht erreichten; allerdings sind dann auch die in der letzten Kolonne angegebenen Kosten der Ernährung gestiegen.

Wenn es sich unter bestimmten Verhältnissen um die Feststellung der günstigsten Ernährung handelt, sind selbstredend vor allem die Lebensmittelpreise maßgebend, und können an der Hand der von Professor König gegebenen Tabelle auch die Kosten des Nährwertes bei den verschiedenen Nahrungsmitteln berechnet werden.

Das vom kaiserlichen Gesundheitsamte herausgegebene „Gesundheitsbüchlein“ für deutsche Arbeiterverhältnisse gibt einen Speisetzettel für einen erwachsenen Arbeiter, den wir hier, auf Wiener Preise (Kolonne 3) umgerechnet, wiederholen:

Nahrungsmittel	Gewicht in g	Preis in Hellern		Nährwert in g			Gesamt-wärmemenge
		per 1000 g	des Verbruchs	Eiweiß	Fett	Kohlenhydrate	
Roggenbrot . . . . .	600	21.5	12.9	36	3	282	1.386
Magermilch . . . . .	500	11.8	5.9	15	3.5	24	201
Kartoffeln . . . . .	400	8.75	3.5	8	0.8	82.8	376
Rindfleisch . . . . .	150	188.0	28.1	31.5	8.3	—	228
Erbsen . . . . .	150	40.0	5.9	34.5	3.0	78.8	509
Reis . . . . .	40	57.50	2.3	2.6	0.4	31.4	142
Schmalz . . . . .	35	20.0	7.0	6.2	34.7	—	353
Magerkäse . . . . .	20	115.0	2.3	6.8	2.3	0.7	57
Summa . . . . .	1.895	—	67.9	135.1	56.0	499.7	3.252



Die in dieser Kost enthaltene Wärme beträgt rund 3200 Kalorien und kann in Wien mit dem Betrage von rund 68 Hellern beschafft werden. Hier wird gleich auf den ins Auge springenden hohen Nährwert der Erbse hingewiesen, deren Preis in Österreich seit Jahren nicht gestiegen, sondern eher gesunken ist, und deren Verwendung bei uns eine unverdient geringe Rolle spielt.

Eine Familie, bestehend aus Mann (100%), Frau (80%) und drei Kindern von 12 (60%), 7 (50%) und 4 (40%) Jahren, würde dann für Beschaffung dieser Nahrungsmittel K 2.24 ausgeben müssen.

Ziegler fand, daß im Durchschnitt von 7 Arbeiterhaushaltungen bei einem Einkommen von rund K 1540 63% auf die Beschaffung der Nahrungsmittel zu rechnen sind. Es entfielen dann 37% auf Wohnung, Kleidung, Feuerung und Licht, Erholung, Steuern und Versicherung usw. Schlägt man für diese Auslagen diese 37% zu, müßte die vorgenannte Familie dann täglich K 3.07 und auf etwa 300 Arbeitstage verteilt per Arbeitstag K 3.73 verdienen.

Aus den Ansätzen in der Tabelle des Prof. König kann auch gefolgert werden, daß eine Verbilligung der Ernährung bei annähernd gleicher Nährkraft allerdings eintreten kann, wenn die teure Fleischkost durch entsprechende vegetabilische Nährstoffe ersetzt wird, wozu sich namentlich die Leguminosen, wie Erbsen, Linsen, Bohnen, eignen, die durch Zusatz von Schmalz, Speck usw. auch schmackhaft gemacht werden können.

Wenn man z. B. in dem vorgenannten Speisezettel des kaiserlichen Gesundheitsamtes in Berlin

statt 150 g Rindfleisch nur	75 g,
„ 150 g Erbsen	225 g,
„ 35 g Schmalz	53.5 g

setzt, so steigert sich sogar der Nährwert dieser Speiseration von 135.1 g auf 139.6 g Eiweiß, von 56.0 auf 70.6 g Fett und von 499.7 g auf 539.1 g Kohlenhydrate und dann auch die in dieser Kost enthaltene Wärme um mehr als 300 Kalorien, während der frühere Anschaffungspreis von rund 68 h auf 60.4 h oder um rund 11% gesunken wäre.

In den Gebirgsgegenden Galiziens, Schlesiens und der Bukowina nähren sich die Landbewohner vorwiegend von Kartoffeln, Kraut und Milch. Wenn der stärkste Esser 2000 g Kartoffeln, 500 g Roggenbrot, 300 g Sauerkraut und als Einbrenn hierzu 100 g Weizenmehl und 50 g Schmalz ißt, dann noch hierzu 1 Liter Kuhmilch trinkt, somit in toto ein Gewicht von 3.950 kg dieser Speisen zu sich nimmt, so beträgt der effektive Nährwert doch nur in Eiweiß 82.5 g, in Fett 39.0 g, in Kohlenhydraten 454.3 g, ist also im Gegenhalt zu den anfangs genannten Grenzwerten des Mindestbedarfes trotz dieses Massenkonsums sehr unterwertig, der auch durch eine kräftige Zutat an Schnaps nicht sehr erhöht wird. Diese Speiseration kostet dort allerdings nur etwa 36 h.

Würden diese Gebirgsbewohner statt 2000 g nur 200 g Erdäpfel, dagegen etwa 300 g an Erbsen und Bohnen verzehren, so würden sie nur 2450 g Nahrungsmittel zu sich nehmen und einen Nährwert von 118.8 g Eiweiß, von 45 g Fett und 550.9 g Kohlenhydrate erzielen. Diese Ration würde dann dort etwa 43 h kosten.

So könnte man unzählige Speisekarten zusammenstellen. Der große Erfolg der Wissenschaft ist es, daß sie uns die Handhabe in sehr leicht faßlicher Weise bietet, den Nährwert dieser Kost zu bestimmen, um dann nach den zur Verfügung stehenden Geldmitteln solche Nahrungsmittel zu wählen, die wenigstens in ihrer Summe den größten Nährwert haben. Die Tabelle des Herrn Prof. König wäre ein solcher Leitfaden, wenn dessen Ziffern, der Wert und die Anwendung derselben richtig verstanden werden würden. Mancher Leser wird vielleicht über so eine Zumutung lachen, daß ein Arbeiter oder seine vielgeplagte Frau sich den Speisezettel für die Familie erst aus so einer Tabelle herausklügeln soll. So ist es auch nicht gemeint. Wäre aber dieses für die große Masse des Volkes wichtigste Kapitel der sozialen Hygiene: der Nährwert der menschlichen Nahrungsmittel schon ein Unterrichtsgegenstand in den Volks- und Bürgerschulen, mit den entsprechenden und auch faßlichen Demonstrationen, Vorführung der verschiedenen Lebensmittel, Angabe der Herkunft, Entstehung, Erzeugung und Zubereitung derselben, so könnte dieser Zweck wirklich erreicht werden. Mit einem rein theoretischen Vortrag ist dann allerdings nicht gedient, und müßten vor allem die Lehrer selbst erst über dieses so wichtige Thema durch tüchtige Spezialisten belehrt werden. So gehen aber die großen Arbeiten der Männer der Wissenschaft für das praktische Leben verloren.

Die nächstwichtige Frage ist in den Städten und Industrieorten die Art der Beschaffung dieser Lebensmittel. In den vorgenannten Beispielen wurden Durchschnittspreise genannt, die der Fleischer, der Mehlmesser und der Kaufmann macht, der mit bürgerlichem Gewinn arbeitet. Diese Preise ändern sich wesentlich, wenn die Ware noch von einem zweiten oder dritten Zwischenhändler gekauft wird, oder wenn, wie dies leider so oft der Fall, wo die Familien sozusagen von der Hand in den Mund leben, der tägliche Bedarf an Mehl, Schmalz, Butter, Kaffee, Salz usw. kreuzerweise beim Greisler geholt oder auf Borg genommen wird. Ein solcher Haushalt zahlt oft die Lebensmittel in minderer oder schlechter Qualität um 40 bis 50% teurer. Selbst besser situierte Arbeiter-, Beamten- und Bürgerfamilien sind auf den Einkauf im kleinen angewiesen, da sie in ihren Wohnungen den entsprechenden Raum zur Aufbewahrung größerer Vorräte nicht haben. Die Bildung von Konsumvereinen auf genossenschaftlicher Grundlage oder durch die Arbeitgeber selbst haben dann viel dazu beigetragen, bei guter Qualität der Ware auch der Übervorteilung durch den Zwischenhandel zu steuern, andererseits

haben sie aber auch zu Protesten der Kaufleute der Konkurrenz wegen Anlaß gegeben. Dies ist der Kampf der verschiedenen Interessen.

Gewohnheit, Vorurteile und Unkenntnis spielen eine große Rolle in der Ernährungsfrage. Wir verfügen z. B. über sehr billige Frühstückskonserven, wo man zum Preise von 2 bis 2½ h einen vollen Teller sehr schmackhafter und nahrhafter Erbsen-, Bohnen-, oder Reissuppe mit Fett- oder Fleischzutat und ebenso ein Glas Kaffee oder Schokolade haben kann. Es genügt, diese Konserven nur aufzukochen. In Deutschland, besonders in Berlin und im Norden daselbst, spielt der Seefisch (Schellfisch, frisch und getrocknet) eine große Rolle. Er enthält 16.4% Eiweiß gegen 19.4% im mittelfetten Rindfleisch. Das Gleiche gilt vom Kaninchenfleisch, das sogar 20.8% Eiweiß als Nährwert enthält. Alle Anstrengungen, auch bei uns den Seefisch als Volksnahrung und die Kaninchenzucht überhaupt in Österreich einzuführen, scheiterten vor allem an der ablehnenden Haltung der Bevölkerung. Alfred Rußo, Vorstand der Sektion für Kaninchenzucht der k. k. Landwirtschaftsgesellschaft, teilte mit, daß nach fachmännischen Schätzungen in Europa per Jahr 450 Millionen Kaninchen im Werte von 400 Millionen K verzehrt werden und der Jahresumsatz in Fellen allein 50 Millionen K beträgt. Nach den Marktaussweisen konsumiert Paris täglich 10.000 Kaninchen. Das Kaninchenfleisch kostet dem Züchter ungefähr 80 h per kg; die Aufzucht selbst macht nur wenig Umstände. Das Gleiche gilt vom Schaf- und Schöpfenfleisch, und die schon sehr verminderte Schafzucht Österreichs arbeitet meist nur mehr für den Export nach Frankreich, wo dieses Fleisch mit Vorliebe genossen wird.

Österreich könnte an Nahrungsmitteln vielfach mehr und billiger produzieren, wenn auch die Bodenkultur eine intensivere und leistungsfähigere wäre. Der eigentlichen Gartenwirtschaft wird bei uns viel zu wenig Aufmerksamkeit zugewendet, und große Quantitäten an Gemüse werden jährlich aus Italien, Malta und selbst aus Ostafrika eingeführt, während sich vor den Toren Wiens das 160 km<sup>2</sup> weite Marchfeld ausdehnt, das nur der reichlichen Bewässerung und guter Düngung bedarf, um die meisten Produkte der Gartenkultur in Massen zu liefern. Freiherr von Pirquet hat es auf seinem Gute, dem Thavonhof, bewiesen, welcher Leistung ein so bewässerter und kultivierter Marchfeldgrund fähig ist. Das Bewässerungsprojekt des Marchfeldes stammt aus dem Jahre 1873. 60.000 ha Grund und Boden werden jährlich nur von der March überschwemmt. Solche durch Überschwemmungen unkultivierbare Grundflächen zählen aber noch nach 100.000 ha. Welche Summen sind von dem im Jahre 1901 bewilligten Betrage per 75 Millionen K bisher für Flußregulierungen verwendet worden? Welche Bodenfläche könnte durch den Bau von Talsperren bewässert und als Kunstwiese kultiviert werden? Das Beispiel Oberitaliens lehrt, welche Erhöhung der Produktion durch intensive Bewässerung erreicht werden könnte. Dort schneidet man die Wiese fünf- und sechsmal, bei uns im Mittel höchstens zweimal, die meisten Wiesen nur einmal. Ich hatte vielfach Gelegenheit, in Obersteiermark ausgedehnte Talböden zu sehen, nicht bloß im Privat-, sondern auch im Staatsbesitz, die gänzlich versumpft waren, deren Entwässerung mit geringen Kosten möglich gewesen wäre.

Wir leiden seit Jahren an ständiger Futternot, und diese Futternot ist auch der Grund, daß der Viehstand Österreichs nicht zugenommen, sondern zurückgegangen ist, während die Bevölkerung um Millionen gewachsen ist.

Da die Fleischversorgungsfrage in letzter Zeit wiederholt zu stürmischen Debatten Anlaß gab, sei es mir zum Schlusse gestattet, auch diesen Gegenstand zu berühren und das von mir hierüber gesammelte statistische Material hier vorzuführen, das wohl geeignet ist, die verschiedenen Argumente noch zu ergänzen.

Im Klub der Land- und Forstwirte in Wien hat am 12. November 1906 eine Diskussion über die Fleischteuerung stattgefunden, in der sich Landwirte, Mäster und Fleischhauer gegenseitig die schärfsten Vorwürfe machten, die man wirklich nicht einen Austausch höflicher Phrasen nennen kann. Das Wort „Fleischwucher“ flog mehrmals durch die Luft. Wie aber der Fleischteuerung abzuwehren wäre, haben wir nicht erfahren. Der Vertreter der Fleischhauergenossenschaft sagte dann: Bei der großen Wichtigkeit der Fleischfrage sollen wir Hand in Hand gehen! und der Schlußredner der Agrarier erwiderte: Ich bin gerne bereit, mit Ihnen zu paktieren! Ob ein solcher Friedensschluß das Fleisch den Konsumenten billiger machen würde, muß aber wirklich erst abgewartet werden. Wir hatten seither schon mehrmals wieder Überfluß am Markte, auch billige Viehpreise, aber das Fleisch ist deshalb nicht billiger geworden. Dies ist eine Tatsache! Nachdem nun alle Lebensbedingungen teurer geworden sind, allerdings ist auch der Verkaufspreis des Viehes gestiegen, ob die heutigen Preise aber berechtigt sind, kann hier nicht weiter erörtert werden, wohl aber die Ursachen dieser großen Preisteigerung, die nach kaufmännischen Grundsätzen doch nur dadurch erklärt werden können, daß das Angebot geringer, die Nachfrage größer geworden ist. Die Nachfrage ist eine Funktion des Bedarfes, der mit der Zunahme der Bevölkerung fortgesetzt steigt; man muß sich somit vor allem fragen, ob der Viehbestand, bzw. die verkäufliche Ware, also vorwiegend das gemästete Vieh in gleicher Proportion zugenommen hat wie der Bedarf.

Aus nachstehender Tabelle wolle der Viehbestand aus 19 europäischen Staaten entnommen werden. Maßgebend für den Vergleich sind die relativen Zahlen der auf 1 km<sup>2</sup> produktiver Bodenfläche gezüchteten Tiere in Kolonne 9, 10, 11 und 12 und der auf 1000 Einwohner entfallende Viehstand in Kolonne 13, 14, 15 und 16. Die intensivste Aufzucht an Rindern weisen die Niederlande mit 70, dann Finnland mit 69, Belgien



Viehstand nach Angaben der k. k. statistischen Zentralkommission 1906.

Staaten Europas	Zählungs- jahr	Bevöl- kerung Mill.	Produk- tive Fläche 1000 km <sup>2</sup>	Viehstand in Millionen Stück				Auf 1 km <sup>2</sup> produktive Fläche entfallen Stück				Auf 1000 Einwohner entfallen Stück			
				Rinder	Schafe	Ziegen	Schweine	Rinder	Schafe	Ziegen	Schweine	Rinder	Schafe	Ziegen	Schweine
				5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Österreich . . . . .	1900	26.2	282.5	9.5	2.6	1.0	4.7	34	9	4	17	364	100	39	179
Ungarn . . . . .	1895	19.3	313.3	6.7	8.1	0.3	7.3	22	26	1	23	350	422	16	381
Bosnien und Herzegowina . . . . .	1895	1.7	50.0	1.4	3.2	1.4	0.7	28	65	29	13	816	1860	833	381
Rußland . . . . .	1900	102.9	2642.8	35.9	52.2	—	12.6	14	20	—	5	349	507	—	123
Deutschland . . . . .	1900	56.4	490.6	18.9	9.6	3.3	16.8	39	20	7	34	336	172	58	298
Großbritannien . . . . .	1901	41.5	259.9	11.5	30.8	—	3.4	44	119	—	13	277	744	—	82
Italien . . . . .	1890	32.5	240.2	5.0	6.9	1.8	1.8	21	29	8	8	154	212	55	55
Spanien . . . . .	1901	18.6	380.2	2.2	13.4	2.5	1.9	6	35	7	5	119	718	125	104
Belgien . . . . .	1901	6.7	27.8	1.6	0.2	0.2	1.0	59	9	9	38	246	35	36	152
Niederlande . . . . .	1900	5.1	23.7	1.7	0.8	0.2	0.7	70	33	8	31	324	151	35	146
Schweiz . . . . .	1906	3.3	29.7	1.5	0.2	0.4	0.5	51	7	12	18	452	63	109	166
Rumänien . . . . .	1900	5.9	100.0	2.6	5.7	0.2	1.7	26	57	2	17	438	956	39	289
Bulgarien . . . . .	1900	3.7	55.6	2.0	7.6	1.4	0.4	37	126	25	7	542	1874	375	98
Serbien . . . . .	1900	2.5	21.3	1.0	3.0	0.4	1.0	45	144	20	45	387	1228	173	385
Schweden . . . . .	1901	5.1	234.9	2.6	1.2	—	0.8	11	5	—	3	507	240	15	157
Norwegen . . . . .	1900	2.2	77.4	1.0	1.0	0.2	0.2	12	13	3	2	429	450	97	74
Dänemark . . . . .	1898	2.5	31.0	1.7	1.1	—	1.2	56	35	1	38	508	439	13	477
Frankreich . . . . .	1901	39.0	474.2	14.7	19.7	1.5	6.8	31	42	3	14	377	504	39	173
Finnland . . . . .	1900	2.7	20.6	1.4	1.0	—	0.2	69	48	—	10	526	363	3	78

mit 59, Dänemark mit 56, Schweiz mit 51 Stück auf. Von den 19 angeführten Staaten steht Österreich mit 34 Rindern erst in 10., Ungarn mit 22 Rindern gar erst in 15. Reihe. In der Schafzucht stehen Serbien (144), Bulgarien (126) und Großbritannien (119) obenan, Österreich rangiert mit 9 Stück erst an 17., Ungarn mit 26 Stück an 12. Stelle. In der Schweinezucht rangiert Österreich erst an 9., Ungarn an 6. Stelle. Deutschland überragt uns in der Rinderzucht um 15, in der Schafzucht um 122, in der Schweinezucht um 100%.

Zieht man den Bestand pro 1000 Einwohner ins Kalkül, so rangiert Österreich in Rindern an 11., in Ziegen an 9., in Schafen an 16., in Schweinen an 7. Stelle.

Nun sollte man glauben, daß der auf dem Weltmarkte allgemein geltende Grundsatz des Austausches der Überproduktion auch am Viehmarkte zur Geltung kommen sollte. Diese Voraussetzung trifft aber nicht zu, weil hier die Interessen der Viehzüchter lediglich den Grundsatz vertreten; Die Einfuhr des mangelnden Viehes ist mit allen Mitteln zu verhindern, damit die eigenen Erzeugnisse mit den möglichst höchsten Preisen, also mit dem größten Nutzen, verkauft werden können.

Die offizielle Statistik des auswärtigen Handels vom März bis inkl. September 1906, also in sieben Monaten, gibt an, daß 26.389 Stück Schlacht- und Zugvieh, davon 92% aus Serbien, eingeführt, dagegen 65.274 Stück, davon 95% nach Deutschland, ausgeführt wurden. Trotz des notorischen Mangels an Rindvieh wurden also in sieben Monaten noch rund 40.000 Stück, meist Mastvieh, ausgeführt. Dieser Ausfall sollte naturgemäß noch durch eine erhöhte Einfuhr gedeckt werden, was jedoch nicht geschah. Dieses Beispiel illustriert nur weiter die Gründe des zunehmenden Mangels an Fleisch, der wieder zur weiteren Verteuerung führt.

Nun ist der Zuzug aus Serbien ganz eingestellt worden, und man nahm sich in den landwirtschaftlichen Vereinen alle Mühe, diese Maßregel als eine Schutzmaßregel des einheimischen Viehstandes auch wissenschaftlich zu begründen.

Waren diese Gründe veterinärpolizeilicher Art zur Zeit, als das Einfuhrverbot noch nicht bestand, nicht auch schon vorhanden, oder sind sie erst jetzt als notwendig erkannt worden?

Werden nicht Häute, Wolle, Haare, Knochen, Hörner dieser gefährdeten Tiere nach wie vor anstandslos eingeführt?

London versorgt seine Bevölkerung zum großen Teile durch Fleischeinfuhr aus Südamerika, Australien und seinen Kolonien. Glauben die Gegner jeder Einfuhr wirklich, daß die englischen Sanitätsvorschriften so leichtsinnig gehandhabt werden, durch diese Einfuhr den Viehstand im eigenen Lande zu gefährden und der Bevölkerung eine minderwertige Fleischnahrung zuzuführen? Vor 60 Jahren bestand schon in England eine eigene Kommission zur Überwachung des Trink- und Nutzwassers. England war von Epidemien verschont, während kaum zwanzig Jahre seit der Cholera katastrophe in Hamburg verfloßen sind. Der sanitäre Dienst Englands ist ein sehr strenger und mustergültiger. Allerdings herrscht dort noch der Grundsatz der zollfreien Einfuhr der Nahrungsmittel. Unser österreichischer Zucker kostet daher in England weit weniger als im eigenen Lande.

Man kann es begreifen, wenn die Landwirte und Viehzüchter einfach erklären: Mit Rücksicht auf unsere Interessen wollen wir die Einfuhr fremden Viehs und Fleisches nicht! — aber mit der wissenschaftlichen Begründung dieser Maßregel sollten sie uns verschonen. Unsere vorzüglich gebildeten Tierärzte würden sich nur ein Armutszeugnis ausstellen, wenn sie sich außerstande erklärten, bei der Einfuhr die zum Schutze des heimischen Viehstandes erforderlichen Maßnahmen durchführen zu können.

Diese Opposition ist wirklich nur eine Geld- und Verdienstfrage, der man übrigens ihre volle Berechtigung nicht absprechen kann, wenn es sich um ihre Interessen allein und nicht auch um die Interessen der übrigen Bevölkerung als Konsumenten handeln würde.

Hiezu treten dann allerdings noch eine Reihe von Umständen, die die Viehaufzucht und die Viehmast ungünstig beeinflussen.

Vor allem ist es die Alpenwirtschaft, die in unseren Alpengegenden zur Regel gehört. In andern Gebirgsländern wird das Gras auf den Alpen geschnitten und im Winter zu Tal gebracht. Diese Alpenwirtschaft unterbindet vollständig jede intensive und lohnende Molkereindustrie. Die Schweiz hatte 1906 eine Produktion von 20.4 Millionen Meterzentner Milch, also das Fünffache des Lebendgewichtes von 785.577 Milchkühen, und 0.8 Millionen Meterzentner Milch von Ziegen. Die Schweiz exportierte an Milchprodukten 27.8 Millionen kg Hartkäse, 30.7 Millionen kg kondensierte Milch, 1.1 Millionen kg Kindermilchmehl und 7.7 Millionen kg Schokolademilchkonserven. Betrachte man doch unsere Produktionsziffern! Das Vieh ist auf den Hochebenen die ganze Zeit allen Unbilden des Wetters ausgesetzt, manches Stück geht durch Absturz oder Krankheit zugrunde, die Milch wird nur zu den minderwertigsten Produkten verwendet, die ein Fremder gar nicht genießen kann. Von einer regelmäßigen Stallfütterung ist keine Rede, ebensowenig von einer neuenswerten Fleischzunahme. Der tierische Dünger geht verloren, dafür treten die Rinder an steilen Lehnen die geringe Bodenkurve weg, die dann vollends abgeschwemmt wird. So kommt es, daß man in den Sommerfrischen überhaupt kein gutes Fleisch oder keine gute Milch erhält, und daß man z. B. in Gastein die Butter aus Galizien und Schlesien beziehen mußte.

Der Bauer ist im allgemeinen kein Freund der Aufzucht. Der größte Teil der Kälber wandert, kaum einige Wochen alt, zum Fleischerhauer. Der reiche Hanna-Bauer züchtet mit Vorliebe Pferde, aber kein Rind. Dies ist auch der Grund, warum wir in Österreich notorisch Mangel an Jungvieh haben, dann auch an jenem Magervieh, das sich dann zur Mastung eignen würde. Man kann ohne Widerspruch behaupten, daß die großen Landwirte, die sich mit der Mast beschäftigen, gewiß sehr zufrieden wären, wenn ihnen das zur Mastung erforderliche Magervieh in genügender Menge zu billigen Preisen zur Verfügung stände.

In dieser Richtung könnte doch eine im Interesse der Viehzüchter gelegene Remedur geschaffen werden, wenn man wenigstens den Zuzug und Ankauf dieser Viehsorten aus dem Ausland nicht nur nicht verschließen, sondern im öffentlichen Interesse geradezu mit allen Mitteln fördern würde.

Wenn man will, können für diesen Import an bestimmten Grenzstationen alle erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.

Dann wäre der Vorteil der Mastung den österreichischen Landwirten gewahrt, und der Mangel an gemästetem Vieh für den eigenen Bedarf fände sein Ende. Die südlichen Nachbarländer, die noch über wenig produktiven Boden, dagegen über ausgedehnte Hutweiden usw. verfügen, würden sich daran gewöhnen, dort das Jungvieh zu züchten und an uns zu verkaufen.

Der lange Bahntransport hat stets einen Verlust an Fleischgewicht zur Folge. Wenn, wie der Tierarzt Lemberger im Klub der Land- und Forstwirte angab, von einem deutschen Mastochsen mit einem Lebendgewicht von 850 kg nur ein Schlachtgewicht von 460 kg erzielt wird, so müssen beim Lebendtransporte für 390 kg Fracht bezahlt werden, die man bei Einführung von Schlachthäusern in jenen Provinzen und in jenen Gegenden, die sich mit der Mast beschäftigen, und bei einer Zufuhr des Fleisches von geschlachteten Tieren ersparen würde, plus noch jenes Fleischgewichtes, das beim Lebendtransporte außerdem ver-



loren geht. Nicht nur an den Grenzen, sondern auch im Gebiete der Fleischmast selbst sollte man solche Schlachthäuser bauen. Dort sollen sich dann die Fleischhauer oder ihre Kommissäre das Fleisch kaufen. Solche Anlagen mit den entsprechenden Kühleinrichtungen kosten zwar Geld, ihr Nutzen ist aber evident, und der Mäster hat dann nicht die Sorge, ob das nach Wien zugetriebene Stück dort gleich gekauft wird, oder ob er es in Wien noch weiter schlecht und recht füttern muß, oder ob es dann an Fleischgewicht weiter abnimmt usw. Dieser Vorschlag dürfte wahrscheinlich jetzt noch keiner großen Sympathie begegnen, wie die Erfahrungen zeigen, da man bisher mit der Zufuhr frischen Fleisches und der Kühlung desselben keine günstigen Resultate erreicht hat. Daß solches Fleisch früher oft verdorben zur Markthalle kam, ist nur ein Beweis, daß man sich damals der überall sonst schon bewährten Mittel zum Versande nicht bediente und die Einrichtungen für die Lagerung dieses Fleisches keine zwecklichen waren.

Der Kampf, der in der Fleischfrage bisher geführt wurde, war eine Art Faustkampf, bei dem das Volk als Konsument die Zeche bezahlen muß. Man braucht weder den Landwirten und Viehzüchtern noch den Fleischhauern ihren gut bürgerlichen Gewinn zu mißgönnen, doch glaube ich, den einzig richtigen Weg hier angedeutet zu haben, der mit der Zeit zum Ziele führen kann, nämlich vor allem die Vermehrung unseres Viehstandes.

Daß in dieser Richtung alle Faktoren zusammenwirken müssen, ist klar. In erster Linie ist aber der Staat berufen, durch Flußregulierungen, Talsperrenbauten, Entsumpfung und Bewässerung der zur Kultur geeigneten Gründe jene Vorbedingungen zu erfüllen, die der herrschenden Futternot steuern sollen, und die der Einzelne nicht zu schaffen vermag; dann durch jene Einrichtungen veterinärpolizeilicher Natur an den Grenzen, die eine gefahrlose Einfuhr des im Reiche mangelnden Fleischbedarfes ermöglichen, dann durch geeignete Einrichtungen in den Verkehrsmitteln zur Beförderung des Viehes oder des Fleisches, denn solange wir nicht in Österreich den eigenen Viehstand in Einklang gebracht haben mit dem steigenden Bedürfnis der fortgesetzt wachsenden Bevölkerung, ist und bleibt es ein Unrecht, die großen Massen des Volkes geradezu zu zwingen, der gewohnten Fleischnahrung zu entsagen.

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Materialien und Versuchswesen.

**Wärmespannungen und Ribbildung.** Die vielfach bestehenden und neuerdings in heftigen Streitigkeiten zum Ausdruck kommenden Meinungsverschiedenheiten über die Ursache der in unheimlicher Weise zunehmenden Ribbildung an in Betrieb befindlichen Kesseln haben Karl Sulzer veranlaßt, der Möglichkeit der Entstehung solcher Risse durch Wärmespannungen nachzugehen („Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“, 1907, Nr. 30, Seite 1165). Den unmittelbaren Anlaß zu dieser Untersuchung bildete das Auftreten starker Risse an einem von Gebrüder Sulzer in Winterthur hergestellten Flammrohrkessel von 72 m<sup>3</sup> Heizfläche und 7 Atm. Betriebsdruck, welche nach fünfjähriger Betriebsdauer häufiges Verstemmen und nach siebenjähriger Betriebsdauer den Ersatz des Kesselmantels nötig machten. Der Kessel war durchaus aus weichem Siemens-Martin-Flußeisen von Feuerblechqualität hergestellt.

Die Mantelbleche hatten eine chemische Zusammensetzung von:

- 0.048% Gesamtkohlenstoff
- 0.016% Silizium
- 0.289% Mangan
- 0.040% Schwefel
- 0.016% Phosphor,

eine Festigkeit von im Mittel 3430 kg/cm<sup>2</sup>, Streckgrenze 2540 kg/cm<sup>2</sup> Bruchdehnung 30.9%, Kontraktion 69%, welche Werte an einer Anzahl von später in der Nähe der Ribstellen entnommenen Zerreißproben keine erheblichen Abweichungen zeigten. Auch den technologischen Proben der Würzburger Normen (Warmbiegeprobe, Hartbiegeprobe, Schmiedeprobe, Lochprobe) hatten die Bleche sowohl vor der Verwendung, als auch nachträglich an Proben, welche in der Nähe der Ribstelle entnommen wurden, einwandfrei entsprochen. Ebenso zeigten Schliffe, welche von der Materialprüfungsanstalt in Zürich zum Zwecke der metallographischen Untersuchung angefertigt wurden, nur sehr schwach ausgeprägte Seigerstreifen und, wie alle anderen Proben einschließlich von Schlagbiegeproben, ein bemerkenswert gleichartiges Gefüge.

Die Bearbeitung des Kessels wurde, wie man dem Verfasser ohne weiteres glauben kann, in den hiefür mit den allerbesten Einrichtungen versehenen Werkstätten der Firma Gebrüder Sulzer in allersorgfältigster Weise hergestellt. Die Mantelbleche sind auf einer Biegewalze besonderer Bauart, welche das Runden bis auf die Blechränder ohne jede Nacharbeit ermöglicht, kalt gebogen, sämtliche Blechränder und Stemmkannten auf einer kombinierten Dreh- und Stoßmaschine bearbeitet. Durch Nachmessen der Umfänge der einzelnen Schüsse mittels Stahlmeßbandes und Bohren sämtlicher Löcher einschließlich Heftlöcher aus dem Vollen im zusammengestellten Zustande des Kessels wurde auch beim Montieren jedes Nachrichten von Hand vermieden. Die Vernietung erfolgte mittels hydraulischer Nietmaschine mit Blechschluß und nach dem Nietdurchmesser regulierbarem Niet-

druck, wobei bei den Längsnähten durch Doppellaschen jede örtliche Erwärmung ausgeschlossen war; das Stemmen wurde, soweit möglich, mit Druckluftwerkzeugen vorgenommen. Trotzdem traten die erwähnten Risse auf, u. zw. in den doppelreihig vernieteten Rundnähten an den einander zugekehrten Seiten der Bleche, im inneren Blech Querrisse, im äußeren Blech Längs- und Querrisse, sämtlich von den Nietlöchern ausgehend.

Die Betriebsverhältnisse waren allerdings sehr ungünstige, indem, durch einen reichlich bemessenen Schornstein ermöglicht, bis zu 40 kg Dampf auf 1 m<sup>2</sup> Kesselheizfläche und Stunde, das Doppelte der normalen Leistung eines solchen Kessels, erzeugt wurden, und zwar bei sehr kurzen Betriebspausen und dementsprechend rascher Abkühlung des Kessels. Der Verfasser schließt hieraus auf ein stark erhöhtes Temperaturgefälle zwischen Rauchgasen und Kesselheizfläche, u. zw. da die Temperatur im Flammrohr wenig steigerungsfähig ist, speziell am Mantel, und schätzt die an der Ribstelle — anfangs des zweiten Zuges — herrschende Temperatur auf 800 bis 900° C. Daß das Material durch diese Temperatur keine Änderung seiner Festigkeitseigenschaften erfahren hat, geht aus den nachträglichen Proben hervor, überdies sind die Risse, wie erwähnt, an den einander zugekehrten Seiten der ineinandersteckenden Schüsse, also an Stellen, welche keine so hohe Temperatur annehmen konnten, erfolgt. Dagegen zeigt die von Sulzer angestellte überschlägige Rechnung, daß zwischen den beiden Nietreihen der doppelten Naht bereits bei verhältnismäßig geringen Temperaturdifferenzen in dem Blech Wärmespannungen entstehen können, welche die Streckgrenze des Materials überschreiten und bei häufiger Wiederholung zum Bruch führen können. Sulzer geht aus von dem Verhalten doppelwandiger Zylinder nach dem Guß, bei welchem durch das raschere Erkalten der äußeren, gewöhnlich bald freigelegten Wand, oft Spannungen bis zum Auftreten von Rissen auftreten können und zeigt, daß solche rechnerisch bereits bei 150° Temperaturdifferenz auftreten können. Experimentell ist dies durch Verkeilen eines auf 200° C erwärmten gußeisernen Probestabes zwischen den Köpfen leicht zu zeigen, welches plötzlich Reißen zur Folge hat, sobald die Temperatur auf 50° C gesunken ist. Diese Erwägungen sind seitdem von Heyn („Stahl und Eisen“, 11. und 18. September 1907, S. 1309 und 1447) eingehender angestellt worden, und kann hierauf verwiesen werden. Eine Überschreitung der Elastizitätsgrenze, welche bei hinreichender Wiederholung zur Herbeiführung des Bruches genügt, tritt bei Flußeisen bereits bei 100° Temperaturunterschied auf. Im Falle des der Betrachtung zugrundegelegten Kessels wird in der doppelten Rundnaht also bereits bei dieser Temperaturdifferenz zwischen innerem und äußerem Blech, wie sie bei der schlechten Wärmeableitung infolge der örtlichen Materialanhäufung leicht eintreten kann, das innere Blech über seine Elastizitätsgrenze gedehnt, das äußere über seine Elastizitätsgrenze gestaucht. Beim Wiedererkalten treten, da sich inzwischen das innere Blech verlängert, das äußere verkürzt hat, die entgegengesetzten Spannungen auf usw.

Es wäre sehr dankbar und würde jedenfalls die sehr bemerkenswerten Schlüsse Sulzers noch wesentlich erweitern, wenn dieser Vorgang in der von Heyn gezeigten Art weiter verfolgt würde, bei welcher durch die graphische Darstellung der Art der Temperaturabnahme (welche ja nicht plötzlich vom Außen- zum Innenblech, sondern allmählich, wenn auch mit einem Temperatursprung zwischen beiden Blechen, erfolgt) Rechnung getragen werden könnte. Die von Heyn für den Durchgang erkaltender Guß- und Schmiedestücke durch Temperaturbezirke mit vorwiegend plastischer Formänderung angestellte Erwägung gilt, wie in dem Heynschen Artikel bereits teilweise durchgeführt, in ähnlicher Weise für den Durchgang durch die Streck-, bzw. Elastizitätsgrenze. Sulzer kommt zu dem Schluß, daß auch bei bestem Material und ohne jeden Bearbeitungsfehler ein Reißen in den Nietnähten durch Wärmespannungen erfolgen kann, wenn ein Kessel, wie in vorliegendem Falle, überanstrengt wird. Er lenkt auf diesen Punkt die Aufmerksamkeit der Überwachungsbeamten, wirft aber auch die Frage auf, ob es der Hüttentechnik nicht gelingen wird, Bleche zu schaffen, welche diesen Anstrengungen besser zu widerstehen vermögen. In der Bemerkung, daß diese Verbesserung entweder in Verminderung des Elastizitätsmoduls oder einer Höherlegung der Elastizitätsgrenze zu bestehen habe, steht er in Widerspruch zu Heyn, welcher die niederere Elastizitätsgrenze, z. B. bei Kupfer für Feuerbüchsen, als Vorzug erklärt.

In konstruktiver Hinsicht wirft Sulzer die Frage auf, ob nicht die einfache Rundnaht der doppelten vorzuziehen sei, nachdem hiedurch außer der Verminderung der Wärmestauung durch die kürzere Überdeckung die Hauptursache der Wärmespannungen, nämlich die Einspannung der Bleche zwischen den beiden Nietreihen, in Wegfall käme. Ferner verweist er auf die größere Eignung der inneren wasserberührten Blechkante gegenüber der äußeren, welche so starken Temperaturunterschieden ausgesetzt ist, zum Dichten durch Verstemmen.

Eine sehr wertvolle Ergänzung findet die Sulzersche Arbeit in einer in der „Zeitschrift der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft“ in Wien, Februarheft 1908, erschienenen Besprechung. Wie der Verfasser dieses Berichtes darlegt, läßt die große Anzahl sowie die teilweise radiale Anordnung der Risse eher auf Biegungs- als auf Zugspannungen schließen. An Hand einiger Skizzen



wird gezeigt, daß das äußere stärker erwärmte Blech einen größeren Umfang annehmen will, als das innere und daß es sich infolgedessen von diesem abzuheben strebt (u. zw. wird mit der zur Stenmkante zu stärkeren Erwärmung auch der Umfang immer mehr zunehmen, das äußere Blech aber eine glockenförmige Gestalt anzunehmen trachten). Die von den Nieten gehaltenen Stellen, welche diese Bewegung nicht mitmachen können, erfahren dadurch eine scharfe beulenartige Ausbiegung nach innen und infolgedessen hohe Biegungsspannungen.

Dieser Formänderungsvorgang, welcher zu dem von Sulzer dargelegten hinzutritt, trägt jedenfalls in weit höherem Maße zur Zerstörung bei als dieser, und es verliert damit die von Sulzer aufgeworfene Frage der Gefährlichkeit der doppelten Rundnaht an Bedeutung. Die zu demselben gegebene Erklärung ist auch für andere Kesselschäden von Wichtigkeit, so für die Ribbildung bei dem so charakteristisch als Matratzenbildung bezeichneten Formänderungsvorgange der Lokomotivfeuerbüchswände. Hbg

## Verschiedene Mitteilungen.

**Eine neue Schwellenbearbeitungsmaschine.** Diese besitzt eine sehr große Leistungsfähigkeit und wird von bloß einem Maschinisten gesteuert. Die Arbeit ist somit eine beinahe selbsttätige. Der von der Fertigwalze kommende und mittels Rollgang in die Maschine eingeführte Walzstab wird auf Schwellenlänge abgeschnitten, gekappt und in genaue Form gepreßt. Hierauf wird das Arbeitsstück automatisch aufgehoben und nach hinten zum Schwellenstapel befördert. Die Presse ist eine Zweiständerausladungspresse mit dampfhydraulischem Antriebe und arbeitet mit einer Leistung von 15–18 Schwellen in der Minute, was einer Erzeugung von 7500 Stück in der einfachen Arbeitsschicht entspricht. („Schweiz. Bauzeitung“, 1908, Nr. 8)

**Eine Hobelmaschine von gewaltiger Größe** wurde von den Philadelphia-Werken der Niles-Bemond-Pond Co. für Mackintosh, Hemphill & Co. in Pittsburg geliefert. Diese Maschine wird zur Bearbeitung großer Dampf- und Walzwerkmaschinen benützt und wiegt insgesamt 383 t. Die Hauptabmessungen sind nachstehende:

Abstand zwischen den Ständern . . . . .	4.370 mm,
größter senkrechter Abstand zwischen Tisch- und Querschlitzen . . . . .	3.710 „
größter Tischhub . . . . .	9.145 „
Bettbreite . . . . .	3.960 „
Bettlänge . . . . .	18.290 „

Der Antrieb erfolgt durch vier Motoren; der Motor für den Aufspanntisch leistet 100 PS, der Hubmotor für den Querschlitzen 20 PS, der Motor zum schnellen Querverfahren der Werkzeugträger am Querschlitzen 7.5 PS. Ein 50 PS-iger Motor betätigt die Werkzeugträger zum Stoßen und Querhobeln. Zum Steuern der Maschine ist ein besonderes Schaltbrett angelegt. Die Kupplungen werden durch Druckluftvorrichtungen ein- und ausgerückt. („Z. d. V. D. Ing.“, 1908, Nr. 8)

**Kran-Lokomotive.** Die 5000. Lokomotive der Gorton Foundry Works von Beyer, Peacock and Co. ist eine Kombination von Lokomotive und Kran und wurde kürzlich an die Buenos-Ayres and Rosario Railway Company geliefert. Der Kran ist für das Heben von 5 t auf eine Hakenhöhe von ca. 6 m eingerichtet. („Engineering“, 1908, Nr. 2199)

**Ozon als Luftreinigungsmittel.** Ozon oxidiert bekanntlich alle organischen Körper, wie Staub, übelriechende Verunreinigung der Luft usw., wobei der überschüssige Sauerstoff der Luft frei wird. In neuerer Zeit wurden nun von verschiedenen Firmen, wie Siemens & Halske, Kölle & Held usw. stationäre und transportable Ozonerzeugungsapparate, meist in Verbindung mit Ventilatoren, gebaut. Der von der Ozon-Apparate-Gesellschaft Kölle & Held in Stuttgart konstruierte Ozonapparat, System Elworthy-Kölle, besteht aus einem leicht transportablen Holzkästchen, in das ein Gleichstrom-Wechselstromumformer eingebaut ist, der zugleich zum Antriebe eines Ventilators dient. Der erzeugte Wechselstrom wird mittels eines Transformators auf hohe Spannung gebracht; mit dieser bringt er nun zwischen den Elektroden, die durch ein Glasrohr getrennt sind, eine sogenannte stille oder Glimmentladung hervor. Durch dieses Feld der Glimmentladung wird die vom Ventilator zugeführte Luft geblasen, wobei sich der Sauerstoff in Ozon verwandelt. Diese Ozonluft kann nun beliebig verteilt werden. Dieser Apparat kann mittels Steckkontaktes an jede Lichtleitung angeschlossen werden. Der Stromverbrauch entspricht ungefähr dem von drei bis fünf 16 kerzigen Glühlampen. Vorgenommene gründliche Luftreinigungsversuche im Zwischendeck von Auswandererschiffen sowie in Theaterräumen haben glänzende Resultate gezeigt. („Schweiz. Bauzeitung“, 1908, Nr. 7)

**Überwölbungen von Hallen und Sälen in Eisenbetonkonstruktion.** In Ergänzung des Berichtes über den unter diesem Titel gehaltenen Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Rudolf Heim\*) teilt uns dieser folgendes mit:

Das Wesen der sogenannten „Zementrabitzkonstruktionen“, die er u. a. kurz erwähnte, ist dadurch gekennzeichnet, daß ohne Anwendung eines Negativs (Bretterschalung u. dgl.) ein Eisengerippe aus

Rund- oder Profileisen in der Form des Gewölbes hergestellt und zwischen die 25–30 cm weiten Maschen dieses Gerippes Rabitz-Drahtgewebe gespannt wird; an dieses Gewebe wird der wenig nasse Sandbeton in der Mischung 1:3 angeworfen, von beiden Seiten angedrückt und oberflächlich verrieben. Gewöhnlich werden dabei Raschbinder mit verwendet. Auf solche Art werden komplizierte Gewölbeformen und Kuppeln, die nur ihr Eigengewicht zu tragen haben, hergestellt, letztere freitragend, erstere bei großen Spannweiten an außerhalb liegende Tragkonstruktionen mit Drähten angehängt. Die Betonstärke solcher Gewölbe beträgt nie mehr als 5–7 cm. Man hat solche Gewölbe auch auf einseitiger Schalung gestampft, die nach 3–5 Tagen entfernt und weiter verwendet wurde. Es sei ausdrücklich hervorgehoben, daß belastete Gewölbe nicht in vorbeschriebener Weise hergestellt, sondern auf voller Schalung gestampft werden sollen. Diese Schalung ist dann erst nach vier Wochen zu entfernen. Bei solchen Gewölben ist auf die richtige Lage der Eisenbewehrung nach den Regeln der Statik besonderes Gewicht zu legen.

Bezüglich der in der Diskussion zu dem genannten Vortrage erwähnten wasserdichten Keller der Breslauer Markthalle bemerkt Heim, daß nach seiner Erfahrung die Isolierung trotz bedeutendem Auftrieb auch ohne Anwendung von Asphaltfilzplatte und Bleiplatten bloß durch Herstellung eines guten Zementputzes mit Drahteinlage möglich gewesen wäre. Doch koste ein solcher Drahtputz nahezu ebenso viel wie die in der Markthalle angewendete Isolierung und habe in diesem Falle auch den Nachteil der Sprödigkeit, während Filz- und Bleiplatten durch etwa eintretende ungleichmäßige Setzungen ihre Haltbarkeit und Wasserdichtigkeit nicht einbüßen. Es läge gewiß nicht im Interesse der guten Sache, auch dort ausschließlich mit Zement arbeiten zu wollen, wo andere Materialien vielleicht größere Vorteile bieten.

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

#### Bericht über die Versammlung vom 14. Februar 1908.

Der vorsitzende Obmann-Stellvertreter, Ober-Baurat Emanuel Sychrovský, begrüßt die erschienenen Mitglieder und Gäste und bringt dann zunächst der Versammlung den Dank des nach seiner Erkrankung zur Erholung im Süden weilenden Obmannes, Ministerialrat Artur Heidler, für die ihm von der Fachgruppe anlässlich seiner Allerhöchsten Auszeichnung durch das Ritterkreuz des Leopoldordens und für seine baldige völlige Wiederherstellung zugekommenen Glückwünsche zur Kenntnis. Hierauf ersucht der Vorsitzende den Ingenieur Friedrich Braikowich, den angekündigten Vortrag „Über die Anwendbarkeit des Korksteines im land- und forstwirtschaftlichen Bauwesen“ zu beginnen. Der Vortragende führt im wesentlichen nachstehendes aus:

Der Korkstein hat sich trotz seines verhältnismäßig kurzen Bestandes in der Baupraxis bereits als ein vielfach sehr wertvolles, mitunter unentbehrliches Material eingeführt. Mit Erteilung des ersten deutschen Patentes im Jahre 1880 an den Erfinder Dr. Karl Grünzweig ward auch gleichzeitig die fabrikmäßige Erzeugung, und zwar zunächst nur in Deutschland, aufgenommen. Im Jahre 1884 wurde in Österreich die Firma Kleiner & Bokmayer gegründet, und heute arbeiten beide Firmen, obwohl geschäftlich getrennt, in wissenschaftlicher Beziehung gemeinsam weiter.

Die Korksteinfabrikate haben sich naturgemäß im Laufe der Zeit bedeutend verändert und sind in bezug auf Qualität derart vervollkommen worden, daß den Anforderungen der Praxis in weitestgehendem Maße Genüge geleistet wird. Dermalen werden vier verschiedene Materialsorten erzeugt, u. zw.:

1. „Emulgit“. Dieses besteht aus reinem, zerkleinertem Kork, der mit einer Emulsion aus wasserfestem gemachtem Tegel unter Zusatz von destilliertem Teerpech gebunden und in einer Reihe von Kammern künstlich getrocknet wird.

2. „Reform“. Dieses Material wird aus dem fertigen „Emulgit“ durch Imprägnierung mit heißem, geruchlosem Pech erzeugt und findet (ebenso wie das „Emulgit“-Material) seine hauptsächlichste Verwendung im Hochbau.

3. „Thermalit“. Die Maschinentechnik verlangt Isoliermaterialien, die hohen Temperaturgraden standhalten. Das fertige „Thermalit“ enthält nun keinen Kork mehr, sondern dieser wurde vorher bei mindestens 1000° ausgebrannt, und das Material hält daher diese Temperatur dauernd aus, ohne Schaden zu nehmen.

4. „Preßkork“. Dieses erst in letzter Zeit in die Fabrikation aufgenommene, einem großen Drucke standhaltende Material besteht aus reinem Kork, der je nach dem künftigen Verwendungszwecke unter einem Drucke bis zu 400 Atm. in Formen gepreßt und dann in Platten geschnitten wird.

Das spezifische Gewicht aller dieser Materialien schwankt zwischen 0.25 und 0.35.

Das Verwendungsgebiet der Korksteinfabrikate in der Bautechnik ist ein sehr vielseitiges. Im land- und forstwirtschaftlichen Bauwesen kommen namentlich zwei Gruppen in Betracht, nämlich Eiskeller

\*) „Zeitschrift“ 1903, S. 84.



und Stallungen. Bei diesen wird nahezu ausschließlich „Reform“-Material wegen seiner Unverwundlichkeit verwendet.

Seit Einführung der mechanischen Kühlung mußte auf die Isolierung das besondere Augenmerk gerichtet werden, weil sonst der ganze, durch Rechnung festgelegte Effekt der Anlage in Frage gestellt ist. Das führte aber auch dazu, bei kleineren Anlagen durch Anbringung einer entsprechenden Isolierung rationeller und ökonomischer zu arbeiten als in früherer Zeit. Das wichtigste Prinzip bei Herstellung von K ü h l -anlagen (Eiskellern) ist die in sich geschlossene Iso-lierung, mit anderen Worten, es muß darauf gesehen werden, daß kein Teil des Bauwerkes, und sei er auch noch so klein, nach außen hin ohne Isolierung bleibt. Hat man sich früher mit Isolierstärken bis zu höchstens 8 cm begnügt, so ist man heute bereits bei einer Stärke von 25 cm angekommen, weil eben die Anforderungen in gleicher Weise gestiegen sind. Die früher vielfach angewendeten Hohlschichten sind längst abgetan, weil sie sich in Wirklichkeit nicht bewährt haben. Man hat früher auch, sehr mit Unrecht, die Isolierung des Bodens für überflüssig gehalten, ohne zu beachten, daß die dann wirksame, unerschöpfliche Erdwärme bedeutende Eismengen zum Schmelzen bringt. Geradezu widersinnig sind die noch häufig anzutreffenden Ventilationsschläuche, welche die warme Außenluft direkt über das Eis bringen. Eine in praktischer Weise hervorgerufene Innenzirkulation genügt vollständig. Auch die Verwendung von isolierenden Füllmaterialien hat sich so ziemlich überlebt, weil solche gewöhnlich hygroskopisch sind und dadurch das besorgen, was sie verhindern sollen. Besonders wichtig ist, daß der Kühlraum mit seinem Fußboden immer etwas tiefer angeordnet wird, als der Eisraum, damit die gekühlte Luft unbehindert dahin abfließen und sohin dort zur Wirkung kommen kann, wo man sie braucht. Ist es möglich, die Isolierung von außen anzubringen, so stellt dies namentlich bei Eiskellern die beste Lösung dar.

Da das „Reform“-Material durch Ammoniakdämpfe nicht angegriffen wird, so ist es auch bei Stallbauten ein vorzügliches Material zur Deckenisolierung, die hier von unten (innen) erfolgt, da dann das Korksteinmaterial die anderen Materialien schützt. Das Wichtigste in der Konstruktion solcher Decken ist die „ebene Untersicht“, da Unterzüge usw. die freie Abfuhr der Dünste behindern und dadurch die lokale Kondensation der Wasserdämpfe erleichtern. Mit Korkstein entsprechend isolierte Decken werden nie tropfen.

Da aus Korkstein heute schon ganze Bauobjekte, sowohl stabil als auch transportabel, hergestellt werden, so ist es leicht erklärlich, daß die Anzahl der erbauten Jagdhäuser, Schutzhütten, Wohnbaracken für unterschiedliches Personal usw. schon eine recht bedeutende geworden ist; solche Gebäude zeichnen sich u. a. dadurch aus, daß es in ihrem Innern bei heißer Witterung relativ kühl bleibt, während bei Kälte diese in die Gebäude schwer eindringt, bzw. die durch Heizung erzeugte Wärme lang anhält. Mit Putzüberzug ist der Korkstein amtlich als feuersicher anerkannt.

Da eine innere Korksteinverkleidung Gebäude aus Bruchstein vollständig warm und trocken hält, so wurden auf der Nord- und Südrampe der Tauernbahn sämtliche Objekte mit einer 5 cm starken Korksteinisolierung versehen, die sich bisher vorzüglich bewährt hat. Auch zur Trockenlegung nasser Wände in Massivbauten ist das Material ausgezeichnet, weil es seinen Zweck dauernd erfüllt.

Es würde zu weit führen, auf alle vom Vortragenden gestreiften Verwendungsarten hier näher einzugehen; schon nach dem Gesagten besteht aber kein Zweifel, daß der Korkstein als ein höchst wertvolles Baumaterial nicht nur seinen Platz behaupten, sondern auch immer weitere Verbreitung finden wird.

Anknüpfend an den mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrag erörterte k. u. k. Baurat Bertelev Grenadenberg, Vorstand des Baudepartements der k. u. k. Privat- und Familienfondsgüter-Direktion in Wien, aus seiner Baupraxis einige Objekte, bei denen das Korksteinmaterial seine Eigenschaften in höchst befriedigender Weise zur Geltung brachte. Betreffs Stallbauten erwähnt der Redner einen in seinem Wirksamkeitsbereiche erbauten großen Rinderstall für mehrere Hundert Stück, dessen Decke mit Korkstein in der Weise isoliert wurde, daß die Platten von unten an die Dachkonstruktion genagelt und verputzt wurden. Das anderwärts so lästige Schwitzen der Stalldecken hat sich hier niemals gezeigt. Eine weitere, neue Anwendung des Korksteines ergab sich im Bereiche der Allerhöchsten Privat- und Familienfondsgüter auf dem ungarischen Gute in R á c z k e v e. Vor mehreren Jahren wurde dort die Weinkultur eingeführt, und man mußte nunmehr daran denken, auch für den zugehörigen Weinkeller zu sorgen; das war aber bei den dortigen Terrainverhältnissen eine äußerst schwierige Aufgabe, da das Grundwasser nahe der Bodenoberfläche steht, man also nicht gut unterkellern konnte. Andererseits liegen die Weingärten vollständig in der Ebene und stand also auch nicht der leiseste Hügel für einen Keller zur Verfügung. Man mußte sich also auf eine andere Weise zu helfen suchen. Da war nun kurz vorher, unter der fachmännischen Unterstützung des Direktors des Budafoker Kellermeisterlehrganges, Herrn Alexander R á c z, Fachreferent im königl. ungarischen Ackerbauministerium, durch die Firma Kleiner & Bokmayer in Kläbertelep ein oberirdisches Kellergebäude errichtet worden, das seinem Zwecke in vollkommenster Weise entspricht. Weinkeller sollen bekanntlich eine möglichst gleichmäßige Temperatur das ganze Jahr hindurch halten, u. zw. eine solche von z. B. + 11° C. Die durch zehn Monate fortgesetzten, dreimal im Tage vorgenommenen Temperaturmessungen in- und außerhalb dieses

Kellergebäudes haben nun ergeben, daß im Innern die niedrigste Temperatur + 8.3°, die höchste + 14.3° betrug, während die Außentemperatur von - 14° bis + 39° sich bewegte. Während also die Außentemperaturen eine Schwankung von 53° aufweisen, war während der ganzen zehnmonatlichen Beobachtungsdauer die Temperaturdifferenz im Kellergebäude nur 6° C, also ein unbedingter Erfolg der Isolierung mit Korkstein. Auf diese Resultate hin wurde auch in R á c z k e v e ein solches Kellergebäude in nahezu den gleichen Dimensionen ausgeführt, u. zw. hat der Keller einen Belegraum von 640 m<sup>2</sup>, das Preßhaus einen solchen von 297 m<sup>2</sup>. Neben der zweckentsprechenden Isolierung ist auch noch durch eine automatisch arbeitende Ventilationseinrichtung dafür gesorgt, daß mit dem gewollten Luftwechsel auch nach Bedarf die sich entwickelnde Kohlensäure abgeführt wird. Der Keller ist erst in Benützung genommen und nur zum geringsten Teile belegt. Resultate über die Wirkungsweise können daher bei diesem Objekte noch nicht gegeben werden, allein die außerordentlichen Erfolge in Kläbertelep berechtigen auch hier zu den günstigsten Aussichten.

Nachdem noch Bau-Inspektor Hermann Beranek Mitteilungen über die von ihm beobachtete erfolgreiche Verwendung von Korkstein für Isolierung von Ventilationsschläuchen, bzw. Rauchschloten gemacht hatte, dankte der Vorsitzende verbindlichst dem Herrn Vortragenden sowie jenen Herren, welche dem Vortrage so interessante Mitteilungen aus ihrer Praxis angefügt hatten, und schloß sodann die Versammlung.

Der Obmann:

A. Heidler

Der Schriftführer:

H. v. Lorenz

## Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik.

### Bericht über die Versammlung vom 6. März 1908.

Nach einigen einleitenden Worten des Obmannes beginnt Ingenieur Siegmund Stefan Récssei seinen angekündigten Vortrag über: „Wirtschaftliche Betätigung von Ingenieuren“.

Er hält es für überflüssig, im Kreise von Fachgenossen jenen bekannten Einwänden zu begegnen, welche dem Ingenieur die Fähigkeit zu großen Leistungen auf wirtschaftlichem Gebiete grundsätzlich absprechen; hingegen scheint es ihm wichtig zu sein, den eigenartigen Charakter der wirtschaftlichen Betätigung des Ingenieurs festzustellen. Nur ein sehr kleiner Teil der Ingenieure in der Privatpraxis gehört zu den „Nur-Ingenieuren“, ein weitaus größerer zu Kaufleuten, die sich ihres technischen Wissens als eines vornehmen Hilfsmittels bedienen. Nichtsdestoweniger werden in unseren Hochschulen fast ausschließlich Techniker erzogen, deren kommerzielle Bildung so lückenhaft ist, daß trotz vieler moralischer Erfolge des Ingenieurstandes die Konkurrenz seitens der praktischer ausgerüsteten „Nur-Kaufleute“ gefährlich wird. Die Ingenieure im Staatsdienste sind in ähnlicher Weise weit weniger, rein technisch als „verwaltungstechnisch“ tätig und stoßen dabei auf die eben wieder nur infolge kleiner Mängel der Bildung bedenkliche Konkurrenz der „Verwaltungsjuristen“. Es ist ein großer Fehler, wenn wir Ingenieure in der Privatpraxis uns dagegen sträuben, offen einzugestehen, daß wir technisch vorgeschulte Kaufleute sind. Mehr noch als durch besondere Vorlesungen über bestimmte nationalökonomische Disziplinen könnten unsere Hochschullehrer durch erzieherische Winke gelegentlich der Vorlesungen über die „Hauptfächer“ zur Beseitigung dieses Fehlers beitragen.

Es kann nicht richtig sein, daß wir uns „aus Standesgefühl“ in eine Kapsel einzwängen, in der viele von uns verdorren. Es ist geradezu tragikomisch, wie ungeschickt wir gegen weniger wissenschaftlich geschulte Techniker auftreten; der 23jährige Gewerbeschulabsolvent mit Praxis versteht es heute leider meist besser, Geld zu verdienen, als der 23jährige frisch gebackene Ingenieur und, solange der wirtschaftliche Erfolg Hauptsache bleibt, wird der Ingenieur den Gewerbeschulabsolventen nie durch schöne Reden, sondern nur dann besiegen können, wenn er das höhere Wissen mit ausgebildetem Erwerbsinn vereinigt. Äußerst wichtig wäre es auch, wenn wir Ingenieure uns mehr als bisher mit einigen wirtschaftlichen Fragen befassen würden, zu denen wir schon heute die beste Eignung besitzen, d. h. z. B. Fragen der Steuergesetzgebung, des Zoll-, des Trustwesens, des Kampfes zwischen Arbeitgebern und -nehmern. Der Vortragende behandelt hierauf in eingehender Weise die beiden zuerst genannten Beispiele.

Der § 49 des „Aktienregulativs“ vom Jahre 1899 beschäftigt sich mit „Abschreibungen an dem Buchwerte von Vermögensstücken“ (Gebäuden, Maschinen usw.); doch ist das Maß dieser Abschreibung gesetzlich nicht bestimmbar. So ist es manchen Industrieunternehmungen möglich, bei minimalen Abschreibungen jahrelang große Dividenden auszusetzen und einen hohen Kurs zu halten, bis dann eine den technischen Fortschritten entsprechende Reorganisation die plötzliche Vernichtung bedeutender buchhalterischer Werte, eine schlechte Jahresbilanz und einen empfindlichen Steuerentgang zu notwendigen Folgen hat. Die Juristen in den Steuerämtern wären geradezu dankbar, wenn es Ingenieure geben würde, die — unter Berücksichtigung der nur ihnen bekannten Abnützungen des Inventars durch den Gebrauch sowie der Entwertungen infolge technischer Fortschritte — brauchbare Normen zur Feststellung der Abschreibungen ausarbeiteten. Das Studium der Frage wäre aber nicht nur vom Standpunkte des Fiskus, sondern auch in politischer und ethischer Hinsicht bedeutungsvoll, da nach Lösung der Frage z. B. Übervorteilungen des Staates bei Übernahme von Privateisenbahnen und verschiedene unreelle Börsenspekulationen nicht leicht möglich wären.



Bei Besprechung der Zollfrage erörtert der Vortragende die Wichtigkeit genauer Beobachtung der Änderung des Wertes der Gewichtseinheit bei Umwandlung eines Urproduktes in ein technisch vollkommenes Industrieprodukt. Der Wohlstand des Volkes, die Macht des Staates hängen von einer richtigen Zolltechnik ab, und die Quintessenz einer richtigen Zolltechnik liegt in der genauen Kenntnis des technologischen Vorganges beim Übergange vom Urprodukt zum Industrieprodukt. Daraus folgt, daß entsprechend ausgebildete und interessierte Ingenieure die geeignetsten Unterhändler bei den periodisch wiederkehrenden Zollverhandlungen mit den Auslandsstaaten wären. Wenn auch ohne ihre Hilfe schon oft, z. B. anlässlich der letzten Verhandlungen mit dem Deutschen Reich, im ganzen befriedigende Resultate erzielt wurden, so ist das hauptsächlich auf Grund statistischer Ergebnisse arbeitenden Juristen zu danken; man schloß richtig, aber auf unnützen Umwegen aus Folgeerscheinungen nicht erfaßter Vorgänge. Wir dürfen nicht immer nur sagen, daß die Juristen uns gebührende Plätze einnehmen; sie warten an manchen Orten auf unsere Hilfe und würden uns nicht zurückstoßen, wenn wir da Neues und Ersprießliches brächten.

Der Vortragende schließt mit dem Bekenntnisse, daß er sich bewußt sei, nicht in das gewohnte Horn zu blasen. Wenn „standesgemäßes Fühlen“ Blindheit gegen die Fehler des eigenen Standes zur Bedingung hätte, könnte er sich nicht als standesgemäß fühlend bezeichnen. Er glaube aber, daß es im Interesse des Standes liege, falsche Richtungen zu bekämpfen, das uns bereits förmlich zur lieben Gewohnheit gewordene unfruchtbare Jammern zu verurteilen und, weniger stolz als besonnen, auf neue Arbeitsmöglichkeiten und Hoffnungen hinzudeuten.

Nach dem Verhallen des Applauses am Ende des Vortrages entspinnt sich eine lange Diskussion.

Ingenieur Blodnig bekämpft, dem Vortragenden zustimmend, insbesondere die bei akademisch gebildeten Technikern fast allgemein übliche Unterschätzung kaufmännischer Bildung.

Kommerzialrat Rainer erwähnt zur Frage der Wertveränderung infolge technischer Fortschritte, daß nicht nur Entwertungen, sondern auch Aufwertungen vorkommen; z. B. könnten einzelne seinerzeit wegen mangelnder Rentabilität aufgelassene Goldbergwerke in Salzburg heute wieder mit Vorteil betrieben werden.

Ingenieur O. Friedmann bezweifelt, daß die Verwaltungsjuristen auf das Eingreifen der Verwaltungstechniker „warten“ und meint, daß man die „Idealisten“, welche „Nur-Techniker“ sein wollen, nicht ausrotten dürfe. Zum Verwaltungstechniker müsse man ebenso geboren sein wie erzogen werden; Erziehung könne viel, aber nicht alles.

Dr. Conrad beantragt die Einsetzung eines Ausschusses, der Vorschläge bezüglich einer Reform des Unterrichtes an den Technischen Hochschulen auszuarbeiten hätte, wobei er auf die im Deutschen Reich bereits bestehende Diplomprüfung für Verwaltungstechniker hinweist.

Ingenieur O. Mauthner berichtet über die in der vom Vorredner angedeuteten Richtung unternommenen Schritte des „Ausschusses für die Stellung der Techniker“.

Nachdem noch der Obmann, Ingenieur Fréibler, Prof. Ing. Röttinger und Ing. Récei das Wort ergriffen haben, gelangt folgende Resolution zur Annahme:

„Die Fachgruppe ersucht den Verwaltungsrat, dahin zu wirken, daß das alte Programm des Vereines bezüglich besserer Ausbildung der Hörer der Technischen Hochschulen in den staatswissenschaftlichen, volkswirtschaftlichen und technisch-wirtschaftlichen Fächern endlich zur Tat werde.“

Hierauf wird die Versammlung nach zweistündiger Dauer geschlossen.

Der Obmann:  
Kraft

Der 1. Schriftführer:  
Ing. Friedrich Kittner

## Erlässe und Verordnungen.

### Bestimmungen über die Einstellung von Studierenden des Maschineningenieurwesens in Maschinenfabriken behufs praktischer Ausbildung.

Der Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten hat das Bedürfnis empfunden, neben den „Bestimmungen über die Ausbildung der jungen Männer, welche an Technischen Hochschulen Maschineningenieurwesen, einschließlich Elektrotechnik und Schiffbau, oder Hüttenwesen studieren wollen“, die im Jahre 1900 von Vertretern Technischer Hochschulen und einer Anzahl technischer Vereine aufgestellt worden sind, besondere „Bestimmungen über die Einstellung von Studierenden des Maschineningenieurwesens in Maschinenfabriken behufs praktischer Ausbildung“ zu schaffen, die den besonderen Bedürfnissen der Maschinenindustrie gerecht werden. Diese Bestimmungen lauten:

#### § 1.

Der Praktikant verpflichtet sich, in unseren Werkstätten zu arbeiten. Der Arbeitsplan (aufgestellt für zwölf Monate) ist:

4 bis 5 Monate Modelltischlerei und Gießerei;

1 Monat Schmiede oder Kesselschmiede;

der Rest der Zeit Schlosserei, Dreherei und Montage.

Änderungen des Arbeitsplanes bleiben der Betriebsleitung vorbehalten.

Anmerkung. Als Dauer der praktischen Ausbildung werden mindestens zwölf Monate empfohlen.

#### § 2.

Der Praktikant hat gleich den Arbeitern die Arbeitsordnung genauestens zu beachten und sich insbesondere auch zu verpflichten, die festgesetzten Arbeitszeiten pünktlich einzuhalten.

Er erhält gleich den Arbeitern eine Arbeitsnummer. Für jedes beabsichtigte Versäumnis hat er vorher bei dem Betriebsleiter um Urlaub nachzusuchen und in unvorhergesehenen Fällen sowie bei Krankheit sich zu entschuldigen.

#### § 3.

Praktikanten, die sich irgendwelche Verstöße gegen die Vorschriften oder die Arbeitsordnung oder gegen gute Sitte und Anstand zuschulden kommen lassen, werden verwahrt. Mehr als zweimalige Verwarnung in gleicher Richtung und grobe Verstöße gegen die Unterordnung ziehen die Entlassung nach sich.

#### § 4.

Der Praktikant hat sich stets zu vergegenwärtigen, daß der Arbeiter neben ihm es mit vollem Recht als durchaus unzulässig ansieht, wenn bei Praktikanten, die ja einen höheren Bildungsgrad beanspruchen und Arbeitervorgesetzte werden wollen, Ordnungswidrigkeiten vorkommen.

#### § 5.

Dem Praktikanten ist es untersagt, irgendwelche Mitteilungen über Geschäftsangelegenheiten, Konstruktionen, Erzeugnisse, Herstellungsweisen usw., sei es unbeteiligten Angehörigen des Werkes oder Dritten gegenüber, zu machen.

Das Mitnehmen von irgendwelchen Gegenständen, auch von Zeichnungen, aus dem Werke zieht sofortige Entlassung nach sich.

#### § 6.

Vorgesetzte des Praktikanten sind der Meister der Werkstätte, welcher der Praktikant jeweils zugeteilt ist, der Betriebsleiter der Abteilung und die Direktion des Werkes.

Den Anordnungen dieser Vorgesetzten hat der Praktikant unweigerlich Folge zu leisten und sich in allen geschäftlichen Angelegenheiten an sie zu wenden. Bitten und Beschwerden des Praktikanten gelangen auf dem Instanzenwege zur Kenntnis der Direktion, wenn sie nicht vorher beschieden werden können.

#### § 7.

Dem Praktikanten, der sich in seiner Werkstätte ausschließlich mit den ihm übertragenen Arbeiten zu beschäftigen hat, wird nach Maßgabe des Arbeitsplanes Gelegenheit gegeben, auch andere Betriebszweige und die allgemeinen maschinellen Betriebseinrichtungen des Werkes kennen zu lernen.

Das Betreten anderer Werkstätten — ohne ausdrückliche Genehmigung — ist untersagt.

Hat ein Praktikant die Erlaubnis erhalten, in eine andere Betriebsabteilung einzutreten, so hat er sich zuerst bei den zuständigen aufsichtsführenden Beamten vorzustellen und den Zweck seines Aufenthaltes bekanntzugeben.

#### § 8.

Der Praktikant tritt der Arbeiterkrankenkasse unseres Werkes bei und hat, wie die anderen Arbeiter, die Beiträge zu der staatlichen Alters- und Invalidenversicherung zu entrichten. Er erklärt durch Unterzeichnen der vorliegenden Bedingungen, keinerlei Ansprüche zu erheben, welche über die in dem Kranken- und Unfallversicherungsgesetze festgesetzten Beträge hinausgehen.

Anmerkung: Es empfiehlt sich, daß der Praktikant auf seine Kosten sich bei einer Unfallversicherung entsprechend versichert, da es vorgekommen ist, daß die Leistungen der staatlichen Versicherungsanstalten bei schweren Unglücksfällen keine ausreichende Entschädigung gewähren.

#### § 9.

Als Lehrgeld zahlt der Praktikant M. ....

Anmerkung: Die Festsetzung der Höhe des Lehrgeldes bleibt den einzelnen Firmen überlassen. Eine Entschädigung von M 300 für das Jahr wird als normal angesehen.

#### § 10.

Wird der Praktikant auf Anordnung eines Vorgesetzten außerhalb seines Wohnsitzes bei Arbeiten des Werkes verwendet, so kann er seine baren Mehrausgaben nach Festsetzung derselben durch den Betriebsleiter gegebenenfalls vergütet erhalten.

#### § 11.

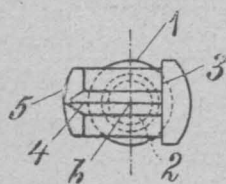
Die vorstehenden Bestimmungen gelten für diejenigen Praktikanten, welche die Berechtigung als Studierende an den Technischen Hochschulen haben; diese Bestimmungen sind vom Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten aufgestellt worden unter Zugrundelegung und in Übereinstimmung mit den von Vertretern Technischer Hochschulen und vom Verein deutscher Ingenieure, Verein deutscher Eisenhüttenleute, Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten, Verband deutscher Elektrotechniker, Verein deutscher Werkzeugmaschinenfabriken, Schiffbautechnische Gesellschaft, Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, Gesamtverband deutscher Metallindustrieller, Verein deutscher Eisengießereien entworfenen „Bestimmungen über die Ausbildung der jungen Männer, welche an Technischen Hochschulen Maschineningenieurwesen einschließlich Elektrotechnik und Schiffbau oder Hüttenwesen studieren wollen“.



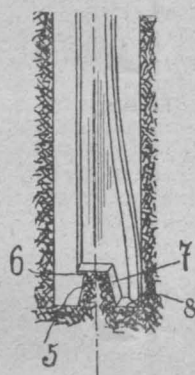
## Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.  
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

**1.—28325 Stoßherd mit geriffelter Herdfläche.** Oskar Sonnlechner, Wien. Der zur Aufbereitung der Erzschlämme dienende Stoßherd ist mindestens mit zwei an seiner Unterseite angeordneten Zapfen oder Rollen in verstellbaren Kulissen geführt, so daß dem Tisch durch Verstellung der Kulissen eine beliebig gerichtete, gerad- oder krummlinige Stoßbewegung gegeben werden kann.

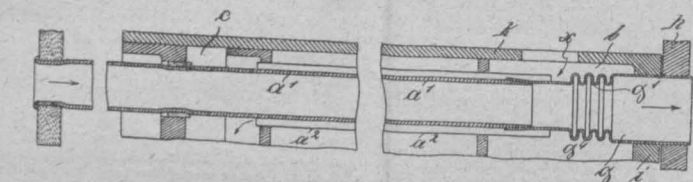


**5.—28328 Exzentrischer Tiefbohrmeißel.** W. H. Mac Garvey, Wien. Die Schneiden des Meißels sind derart angeordnet, daß die Länge der Vorbohrschneide 3, vermehrt um das angrenzende Stück der Nachbohrschneide 4, bis zur Meißelachse *a* gleich ist der Länge der Backe 5, vermehrt um das restliche Stück der Nachbohrschneide 4, wodurch der Arbeitsdruck auf alle Schneiden gleichmäßig verteilt, eine stärkere Abnutzung verhindert und die Sicherheit gegen Bruch der Vorbohrschneide erhöht werden soll.

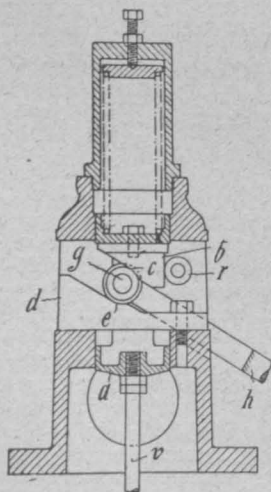


**5.—28330 Exzentrischer Tiefbohrmeißel.** Ladislaus Swietnicki, Humniska (Galizien). Die Schneide ist dreiteilig und gebildet aus einem oberen horizontalen Teil 6, einem mittleren geneigten oder senkrechten Teil 7 und einem unteren vorbohrnden horizontalen Teil 8, so daß beim Abteufen auf der Bohrlochsohle inmitten ein Materialzylinder oder ein abgestumpfter Materialkegel gebildet wird, welcher dem Meißel die nötige Führung bietet.

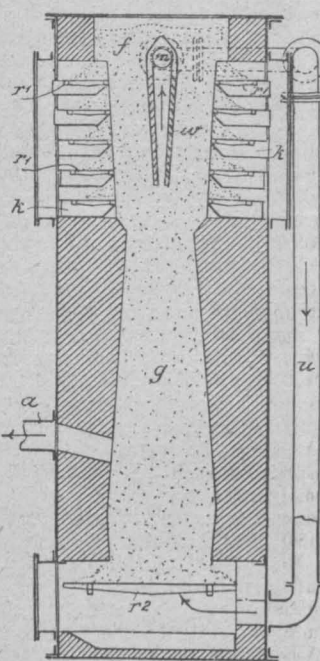
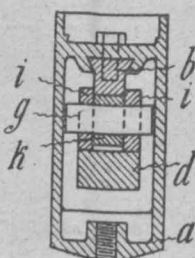
**13.—28424 Überhitzer für Heizröhrenkessel.** W. H. Schmidt, Wilhelmshöhe bei Cassel. Der Überhitzer ist durch Ummantelung der Heizröhren gebildet; jener Teil der Heiz-



röhren *a'*, der zur Überhitzung dient und eine größere Längenausdehnung als die übrigen Kesselteile erleidet, ist ganz oder teilweise gewellt ausgeführt.

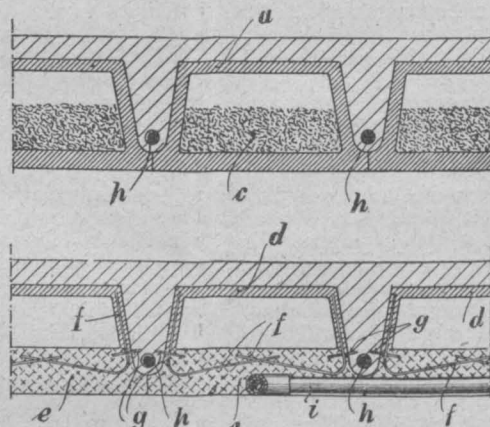


**14.—28426 Ventilsteuerung mit Kurvenbahn.** Franz Elsner, Görlitz. Die zwischen einer festen (*d*) und einer an der Ventilschneide angeordneten Kurvenbahn (*c*) hin und her bewegten Rollen (*i, i', k*) sitzen auf einem gemeinschaftlichen Bolzen *g*, dessen Mittelpunkt in der Mittellinie der Steuerstange *h* liegt. Die Rollen haben verschiedenen Durchmesser, und in der dadurch gebildeten Lücke greift das eine der beiden Kurvenstücke ein. Das in der Ventilschneide befindliche Kurvenstück *b* legt sich querverschiebbar gegen die Gehäusewand oder gegen eine fest im Steuergehäuse gelagerte Rolle *r*.



**24.—28407 Gaserzeuger.** Gebr. Körting, Akt.-Ges., Linden b. Hannover. Er besitzt obere und untere Feuerung und Umföhrung der Schwelgase in die untere Feuerung; die obere Feuerstange ist durch mehrere übereinander angeordnete, wagrechte oder schwach geneigte Rohre *r1* gestützt, die dem in bekannter Weise rostartig durchbrochenen Gasumföhrungsrohre *m* gegenüberliegen, so daß dem oberen Feuer eine längere Ausdehnung in der Höhenrichtung gegeben wird, ohne daß gleichzeitig der von den Gasen in der Brennstoffschicht zurückzu-legenden Weg allzusehr verlängert wird.

**37.—28339 Deckenstein.** Julius Grevé, Breslau. In den allseitig geschlossenen, hohlen Deckenstein sind leichte, lose Isolierstoffe (z. B. Loh, Sägespäne) derart eingelagert, daß sie den inneren Hohlraum nur zum Teile füllen. In einer Ausführungsform ist nur der obere Teil aus Beton hohl hergestellt, während der untere Teil aus weicherem Materiale (z. B. Gipsmörtelmasse) gebildet wird.



## Zeitschriftenschau.

**H** = Heft, **N** = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

**Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.**

**1078 Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 11.** Der W. S. V.-Schiffsmotor. Neuere Dampfkesselanlagen, System Mac Nicol. Gleichstrom-Dynamomaschine, System Garbe-Lahmeyer. Rixen: Die neue Rundlaufmaschine (Schluß). Kettenlaschen-Schlitzmaschine. Dietze: Die Eisenkonstruktion einer Reparaturwerkstätte. Meller: Berechnung der gekröpten Welle einer Kesselspeisepumpe (Forts.).

**1006 Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 42.** Endler: Die katholische Sankt Michaelis-Kirche in Köln a. Rh. Köhler: Die Anwendung von Gelenken bei Brückenbauten. N 43. Rank: Das Berchtesgadener Schnitzer-Museum. Neuere Brückenbauten in Eisenbeton. Mörsch: Über die Vorschriften für Eisenbetonbauten. Rohland: Das Zement-schutzmittel „Nigrit“.

**1 Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 21.** Drews: Die moderne Hebezeugtechnik (Forts.). Martens: Eisenbahn-Geschwindigkeitsmesser. Freitag: Neuere Pumpen und Kompressoren (Forts.). Koch: Der heutige Stand der Motorfahräder.

**1851 Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 21.** Bock: Haus Osteroth in Koblenz. Hartmann: Zur Berechnung von Brücken-Endquerrahmen. Reifeprüfung an höheren Gewerbeschulen.

**4370 Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 21.** Bernoulli: Die künstlerische Ausgestaltung privater Bauten. Lambert: Die zeitgenössische Architektur in der romanischen Schweiz. Kohlfürst: Die elektrische Verkettung an den Westinghouseschen Signal- und Weichenstellhebeln. Die Trockenlegung der Züidersee. Schüle: Über Vorschriften für armierten Beton.



7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 21.** Wettbewerb für ein Schulhaus in Zuffenhausen. Vlachos: Ursachen des Einsturzes der Quebecbrücke. Blumenschmuck.

1955 **Zeitschr. d. Dampfkesselunters.- u. Vers.-Ges., Wien, N 5.** Arnold: Der Sicherheitsfaktor im Schiffsmaschinenbau. Gerbel: Die Kunst des Heizens (Forts.). Czarp: Dampfkesselexplosion in einer Hornfischbeinfabrik in Wien: Die radioaktiven Gase und ihre Beziehungen zu den Edelgasen. Die Speisewasservorwärmer (Forts.).

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 21.** Meyer: Der elektrische Betrieb auf den Endstrecken der New York, New Haven und Hartford-Bahn. Lorenz: Bemerkungen zur Eulerschen Knicktheorie. Buhle: Kohlenverladevorrichtung. Meyer: Untersuchungen über Härteprüfung und Härte (Schluß). Professor Dr. Hermann Wedding †.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 9.** Eröffnung der ersten deutschen Schiffbau-Ausstellung in Berlin 1908. Die Aufgaben des Schiffbaues in seinen Beziehungen zur deutschen Binnenschifffahrt. Matschoss: Einführung der Dampfkraft in die deutsche Binnenschifffahrt. Gerling: Neues vom Motorenbau. Rhenanus: Höhere Niederwasserstände unserer Flüsse. Lehnert: Biertransportkähne auf der Elbe. Hilfsflotte und Flußschifffahrt der Hamburg-Amerika-Linie. Frankreich und die deutsch-schweizerischen Binnenschifffahrtsbestrebungen.

1040 **Zeitschr. f. d. ges. Kälte-Ind., Berlin, H 4.** Pabst: Die königliche bayerische Hofmolkerei von Anton Dallmayr in München.

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 41.** Ein großes Programm für Schifffahrtswege in Frankreich. Heizung der Züge auf den elektrisch betriebenen Vollbahnen. Die Wohlfahrtseinrichtungen der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft im Jahre 1906. N 42. Neuordnung der Besoldung der sächsischen Staatsbeamten. Die verkehrspolitische Bedeutung der Linie Piräus—Athen—Larissa. Die Finanzlage der schweizerischen Bundesbahnen.

10.685 **Zement und Beton, Berlin, N 21.** Die Brücke von Pyrimont. Telegraphenstangen aus Eisenbeton. Kornsilos aus Eisenbeton in Minneapolis. Minn. Warenspeicher in Lexington.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 41.** Die Türme der Klosterkirche in Neu-Ruppin. Landhaus in Sils-Maria im Unterengadin. Schmidlin: Einschnittsrutschungen im blauen Letten und ihre Beseitigung. N 42. Der achte internationale Architektenkongreß in Wien.

2027 **Engineering, London, N 2112.** Jahresversammlung des Iron and Steel Institute. Austen: Die moderne Ausgestaltung der britischen Fischerhäfen. Die neuen Werkstättenanlagen der Kettenfabrik Hans Renold, Manchester. Die französisch-britische Ausstellung (Forts.). 12.000 PS-Parsons-Dampfturbine für das Elektrizitätswerk zu Buenos Ayres. Über Metallfadenlampen. Die Spannungen in Staumauern. Carulla: Die Verwendung von Gußeisen beim Bau chemischer Fabriken. Stanton: Ein neuer Versuch zum Nachweis der Ermüdung von Eisen und Stahl. Igewski: Elektrische Schmelzöfen.

2041 **Engineering News, New York, N 20.** Bau einer großen eisernen Kuppel. Oekerson: Bau eines tiefen Schiffskanals von den Großen Seen zum Golf von Mexico. Zehn Stock hohes Gebäude in Eisenbeton in Pittsburg, Pa. Sterling: Die Akazienpflanzungen der Pennsylvania R. R. Webb: Versuche über die Verwendung von Korallensand und Korallengesteinen zur Betonbereitung. Über den Schutz des Eisens gegen das Rosten im Beton. Die Kosten des Durchzuges eines Wasserleitungsrohres durch einen Kanal bei Vancouver, B. C. Wright: Die Verwendung der Panorama-Kamera zu phototopographischen Aufnahmen. Die Oberbaunormalien der American Ry. Association.

1630 **Railroad Gazette, New York, N 20.** Schwere Tenderlokomotive der Great Central Ry. Über Absteckung von Bergbahnen. Walter G. Berg: Die Bauten beim Bahnhof der Erie Ry. in Jersey City. Mather: Die Eisenbahntarif-Regulierung. Die Shanghai-Nanking-Bahn. Thayer: Der Transport auf den Großen Seen.

1316 **Scientif. Americ., New York, N 20.** Wasch- und Verkokungsproben von Kohle. Watson: Die Grundzüge der Elektrotechnik (Forts.). Wilson: Das Edison-Betonhaus. Herstellung von hämmerbarem Guß durch ein neues Verfahren. Maschine zum Herstellen von Fensterglas. Witt: Über Gase und Dämpfe. Everette: Die Formation mineralischer Adern (Forts.). Elliott: Die Beleuchtungs-Industrie.

669 **The Engineer, London, N 2734.** Die Verwaltung der indischen Eisenbahnen. 12.000 PS-Dampfturbine. Die Seilbahnanlage eines spanischen Bergwerks. Shelford: Die Vorarbeiten für Ingenieurbauten in wilden Gegenden (Forts.). Die Blocksignale bei den amerikanischen Eisenbahnen. Die französisch-britische Ausstellung (Forts.). Die Jahresversammlung des Iron and Steel Institute. 1500 PS-Gasmaschine und 1000 KW-Dreiphasen-Wechselstrommaschine. Bericht der Quebecbrücken-Kommission (Forts.). Hopkinson: Der Wärmeeffekt von Gasmaschinen (Schluß).

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 4.** Dantin: Die Hauptanlage für elektrische Kraft im Norden Frankreichs. Belloin: Die Zuckerindustrie in Rußland. Drouin: Das selbsttätige Anlassen von Petroleummotoren nach dem System E. Doué. Maurice: Die Einlösung der französischen Ostbahn (Schluß).

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 21.** Van Hardenbroek: Kalksandstein. Haga und Schouten: Stromverteilung und Widerstand von Kojeankern. Rutgers: Bericht über Unfälle bei Eisenbetonbauten in den Niederlanden. N 22. Van Iterson: Bemerkungen über elektrische Bewegungseinrichtungen bei Klappbrücken. Wortman: Der Meerkanal von Kronstadt nach St. Petersburg. Gutachten einer Staatskommission über die Errichtung einer Reichsanstalt für physikalisch-technologische Untersuchungen.

Építő Ipar, Budapest, N 21. Sikorszki: Das Zsolnay-Mausoleum in Pécs. Rerrieh: Neue Farben und das Hebbel-Theater. Wartha: Die Kunst Zsolnays. Várnai: Die Panzel-Zimmer.

### Zeitschriften für Architektur.

7170 **Deutsche Konkurrenzen, Leipzig, H 11.** Reihenhäuser in Erfurt.

1907 **Building News, London, N 2785.** Tafeln: Herrschaftshaus in Herts. Mädchenschule in Athen. Palast der dekorativen Künste auf der französisch-britischen Ausstellung 1908. Klubhaus in Welbeck Abbey.

1186 **The Architect, London, N 2057.** Tafeln: Ansichten des Oxford-College. Innenansicht der Kathedrale in Newcastle. Herrschaftshaus in St. Albans. Kirche in Richmond Hill. Rathaus in Llanidloes.

774 **The Builder, London, N 3407.** Tafeln: Landhaus in Godalming. Fassadenansicht eines Londoner Hauses. Entwurf für das Londoner Grafschaftshaus.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 34.** Gourdain und Achar: Denkmal für die im Jahre 1870/71 gefallenen Kinder. Eine anglikanische Kirche im Sudan. Deglane: Haus in Paris. Marquet: Haus in Paris.

5828 **L'Architecture, Paris, N 21.** Chatenay und Rouyre: Häusergruppe in Paris.

### Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 21.** Hager: Das Formverfahren und die Maschinen Patent Bonvillain & Ronceray. Müllner: Das Eisenwesen vom 5. bis zum 13. Jahrhundert. Die Produktion der Bergwerke, Salinen und Hütten in Preußen 1906.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 21.** Geh. Bergrat Prof. Dr. Hermann Wedding †. Mayer: Die Wärmetechnik des Siemens-Martinofens. Der elektrische Ofen von Ischewski. Leyde: Kupolofenbetrieb in Amerika.

1691 **Zeitschr. f. d. B., Hütt. u. Salinenw., Berlin, H 1.** Ein- und Ausfuhr der wichtigsten Bergwerks- und Hüttenerzeugnisse im deutschen Zollgebiet 1907. Stein- und Braunkohlenbergbau in Preußen 1907. Der Unfall bei der Seilfahrt auf dem Zirkelschachte bei Volkstedt. Biedermann: Die Statistik der Edelmetalle als Material zur Beurteilung wirtschaftlicher Fragen. Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen 1907. Laske: Belehrungsreise nach dem Ostrau-Karwiner Steinkohlenbezirke.

8741 **Zeitschr. f. prakt. Geologie, Berlin, H 4.** Voit: Die nutzbaren Lagerstätten Südafrikas. Redlich und Cornu: Zur Genesis der alpinen Talklagerstätten. Cornu und Lazarevič: Zur Paragenese der Kupfererze von Bor in Serbien. Merensky: Das Vorkommen von Diamanten in Diabasen und Pegmatiten. Nowomejski: Das Vorkommen von Glaubersalz und Solquellen am Jenisseyfluß in Sibirien. Freise: Die Tone des hohen Westerrwaldes. André: Erhaltungszustand eines Goniatiten und anderer Versteinerungen aus dem Banderz des Rammelsberger Kieslagers.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 20.** Bolling: Praktischer Hochofenbetrieb. Adkinson: Erzabschlüsse vom Standpunkt des Produzenten. Die Bergwerkreviere von Zentral-Peru. Weston: Maschinenbohrung für den Straßenbau. Newland: Die Mineralerzeugung des Staates New York. Robinson: Rationelle moderne Kohlenbergwerksbewetterung.

### Zeitschriften für Chemie.

2580 **Chemiker-Zeitung, Köthen, N 40.** Hübener: Untersuchungen von Phenolsulfosäure und ihren Salzen. Rochussen: Fortschritte auf dem Gebiete der Terpene und ätherischen Öle (Forts.). Kolbe: Vorlage für die Vakuumdestillation. Feldhaus: Kammerer und die Erfindung der Streichhölzchen. N 41. Friedrichs: Ein Fall aus der Praxis im Auslande. Rochussen: Fortschritte auf dem Gebiete der Terpene und ätherischen Öle (Forts.). Kissling: Koffeinfreier Kaffee. König: Zur Geschichte des Chlors. Leemann: Stickstoffbestimmung nach Dumas. Teichert: Jahresbericht der milchwirtschaftlichen Untersuchungsanstalt im Allgäu.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 61.** Arthur Koppel †. Wohnhausbau. Bock: Wie haben sich die Ziegelstreichmaschinen im Ziegeleibetriebe bewährt? N 62. Der Kohlenverbrauch im Ringofen. Hielscher: Der Einsturz der Görlitzer Stadthalle.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 21.** Ladenburg: Das Ozon. Dennstedt und Hassler: Die Gefahren der Steinkohle. Stein: Die Fabrikation chemisch reiner Lävulose. Poda: Zur Praxis der kyrometrischen Bestimmungen. Meyer: Zur Geschichte des Cellarius-Turills. Tschaplowitz: Kakaobewertung. Kraus: Neue Farbstoffe und Musterkarten für Färberei und Druckerei.

8315 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 21.** Foerster: Die Vorgänge im Eisennickel-Superoxydsammler; das Verhalten der Elektrolysen.

### Zeitschriften für Elektrotechnik.

8314 **Elektr. u. maschinelle Betriebe, Wien, N 10.** Geisler: Elektrische Handbohrmaschinen. Schoenbeck: Die Leiter der Elektrizität. Die Kartelle der deutschen Eisenindustrie (Schluß). Rostschutzüberzug auf Eisen und Stahl.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 21.** Zipp: Sprunghafte Änderung der Hysteresisverluste im Rotor des Asynchronmotors. Kroll: Ermittlung der Verdrehung belasteter Wellen.



3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 21.** Akkumulatoren-Anlagen. Perls: Erläuterungen zu den Normalien für Stöpselsicherungen mit großem Edisongewinde. Herzog: Die Einphasenbahn Seebach-Wettingen. Hundt: Elektrisch betriebene Schiffshebwerke (Forts.). Frank: Geschäftsmethoden der Elektrizitätszentralen in den Vereinigten Staaten. Fortschritte der Physik.

10.684 **Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift Zürich, H 20.** Schweizer: Resonanzerscheinungen in Wechselstromkreisen (Forts.). Schmidt: Spannungssicherungen (Forts.). Eichhorn: Die transatlantische Poulsenstation zu Knockree (Schluß). Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen (Forts.). H 21. Herzog: Die Münster-Schluchtbahn. Schweizer: Resonanzerscheinungen in Wechselstrommaschinen (Forts.). Schmidt: Spannungssicherungen (Forts.). Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen (Forts.). Der Metallmarkt im Jahre 1907.

8267 **Electrical Review, London, N 1591.** Das Londoner Elektrizitätsversorgungsgesetz (Forts.). Verwendung der Elektrizität in der Landwirtschaft. Francis Hughes Webb. Große Gasmachine zu Wrexham. Elektrisch betriebene Sägemühle. Die Elektrometallurgie des Zinks.

8263 **Electrical World, New York, N 20.** Über Glühlampen von hoher Leistungsfähigkeit. Die Commonwealth Edison Co. in Chicago. Feuerschiffe mit elektrischem Antrieb für Chicago. Wohlaue: Die verschiedenen elektrischen Beleuchtungsmittel vom ökonomischen Standpunkt aus betrachtet. Harrar: Serienumformer. Neue Generatorenanlage der Delaware & Hudson Co. Die Beleuchtungseinrichtungen der Union Station in Washington.

4492 **The Electrician, London, N 1566.** Dawson: Über elektrischen Betrieb auf Eisenbahnen (Forts.). Die französisch-britische Ausstellung. Die Herstellung elektrischer Kondensatoren. Die Leistungsfähigkeit von Dampfturbinen. Hirst: Die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Wolframfadenlampe.

7359 **La Lumière Électrique, Paris, N 21.** Blondel: Die Leistungsfähigkeit einer Wechselstrom-Kraftübertragung. Reyval: Die Ausstellung der französischen physikalischen Gesellschaft.

### Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8288 **Das Schulhaus, Berlin, N 6.** Kleefisch: Der Neubau der Kaiserin Augustaschule in Köln. Köhler: Wesen und Bauart des neuzeitlichen Volksschulhauses (Schluß). Der Schulbau in Nordamerika.

2125 **Deutsche Vierteljahrsschr. f. ö. Ges.-Pflege, Braunschweig, H 2.** Pistor: Geschichte der preußischen Medizinalverwaltung. Landsberger: Zur Wohnungsfrage. Liefmann: Über die Rauch- und Rußfrage. Marcuse: Arbeiterwohnungen in England. Prölss: 3. allgemeiner milchwirtschaftlicher Kongreß in Haag.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 21.** Thiem: Einfluß der Schlammung auf die Durchlässigkeit der Geschiebe. Fromme: Raumdeseinfektion mit dem neuen Autanpräparat. Roose: Die Zuschläge zu der Transmissionsberechnung der Räume. Herzberg: Enteisung und Wiedervereisung des Wassers.

8262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 10.** Klostermann: Jahresbericht des chemischen Untersuchungsamtes am hygienischen Institut der Universität Halle.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 21.** Prenger: Betrieb der Vertikalofenanlage im Gaswerk der Stadt Köln. Nauß: Die Versuchsgasanstalt in Breslau. Woldt: Verwendung von Woltmann-Wassermessern in Haupt- oder Distriktsleitungen. Vollhardt: Die Carbone-Hochspannungsbogenlampe. Elektrisch betriebene Zentrifugalpumpe im Wasserwerk zu Tübingen.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 4.** Perrey: Vorschläge zur einheitlichen Berechnung der Kosten der Schulbauten. Franz: Das Berufsstudium der Verwaltung. Küster: Die Tagesbelichtung von Aufenthaltsräumen in den Bauordnungen (Schluß).

3641 **Engineer. Record, New York, N 20.** Davis: Vergleichende Kosten von Erdarbeiten. Koester: Verbund-Dampf- und Wasserkraftanlage in der Schweiz. Der Washington Street-Untergруndtunnel der Bostoner Untergrundbahn. Die Regulierung von Seattle, Washington (Forts.). Staumauer in Beton der Lynchburg-Wasserversorgung. Versuche mit Eisenbahnschwellen. Die maschinelle Anlage des United States Express Co. Building in New York. Bau eines Bankgebäudes in Oakland, Ca. Versuche über die Verkrustung von Wasserleitungsrohren.

### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

7784 **Zahlenbeispiele zur statischen Berechnung von Brücken und Dächern.** Bearbeitet von Robert Otzen, Privatdozent, Eisenbahn-Bauinspektor a. D. Durchgesehen von G. Backhausen, Geh. Regierungsrat, Professor an der technischen Hochschule in Hannover. 2. Auflage. Mit 329 Textabbildungen und 3 Tafeln. Wiesbaden 1908. C. W. Kreidel.

Sowohl den Studierenden wie den Absolventen technischer Hochschulen bietet bekanntlich die Übertragung und Anwendung der an der

Schule erworbenen theoretischen Erkenntnisse auf die Praxis sehr erhebliche Schwierigkeiten. Insbesondere ist dies auf dem Gebiete der Bau-mechanik und derjenigen Disziplinen der Fall, wo die richtige theoretische Auffassung der gegebenen praktischen Fälle mehrjährige Übung und wohl auch einige Erfahrung erfordert. Der rationellste Weg, diese Schwierigkeiten wenigstens teilweise zu besiegen, wäre der, den Vortrag der theoretischen Lehren gleich vom Beginne so viel als möglich mit steten Hinweisen auf die Anwendung derselben in der Praxis zu durchsetzen und so nicht nur das Verständnis der theoretischen Ableitungen zu erleichtern, sondern auch, einem bewährten pädagogischen Grundsatz folgend, das Interesse der Studierenden an dem Gegenstande des Vortrages auf das wirksamste zu beleben. Leider ist dieser Weg nicht immer gangbar, teils weil noch vielfach die Auffassung vorherrscht, daß die Hochschule, ihrer Würde entsprechend, nur die absolute reine Lehre der Wissenschaft zu vermitteln habe, in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle jedoch, weil die zur Verfügung stehende Zeit nicht ausreicht. An stark frequentierten Hochschulen bieten auch die Konstruktionsübungen nur selten Gelegenheit, diese Hinweise nachzutragen, und so kommt es, daß eine erkleckliche Zahl der Studierenden die Lehren dieser Disziplinen ohne besonderes Interesse mehr mit dem Gedächtnisse als mit dem Verstande erfaßt. Solche Erfahrungen und Überlegungen ließen es den Verfassern des vorliegenden Werkes naheliegend erscheinen, den Studierenden die notwendigsten Beispiele der Anwendung der Theorie auf Praxis in Buchform zu vermitteln. Zwar geht dabei die so belebende Wirkung des mündlichen Vortrages wieder verloren, dafür können aber diese Beispiele um so gründlicher und exakter durchgearbeitet werden, wie dies denn auch in dem vorliegenden Werke durchaus der Fall ist. Es beginnt zunächst mit Angaben und Vorschriften für Belastungen und Spannungen, insbesondere den in Preußen, Bayern, Österreich, Ungarn und Frankreich gültigen amtlichen Vorschriften, deren Vergleich erkennen läßt, wie weit die diesbezüglich maßgebenden Anschauungen der Behörden räumlich so nahegelegener Länder zum Teil noch auseinandergehen. Hieran reihen sich Beispiele über die Berechnung von Blech- und Fachwerksbrücken, darunter solche mit Schvedler- und durchlaufenden Trapezträgern. Es folgt weiters die Berechnung einer Straßenbrücke mit Bogen-zwickelträgern und zwei Gelenken, einer Straßenbrücke mit über die Bahn ragenden Bogenfachwerkträgern mit Zugband, ferner eines englischen Dachstuhles, eines Dachbinders, der als Blechbogen mit zwei Gelenken, und endlich eines Hallenbinders, der als Fachwerksbogen konstruiert ist. Diese Berechnungen sind zumeist unter gleichzeitiger Anwendung der analytischen und graphischen Methoden, und soweit es ihr Zweck erheischt, bis in die Einzelheiten durchgeführt. Hierbei sind nicht nur die Hauptspannungen, sondern, wo nötig, auch die Nebenspannungen berücksichtigt worden, den Kräfteübertragungen in den Fachwerksknoten wurde besonderes Augenmerk zugewendet. Hinsichtlich der zur Anwendung gelangenden Formeln und Lehrsätze wird an den geeigneten Stellen stets auf die bezüglichen Absätze eines demnächst erscheinenden Anhangs verwiesen, der nicht ein Lehrbuch der Statik werden, sondern nur einen vollständigen Aufschluß über die benützten wissenschaftlichen Hilfsmittel geben soll. Wird dieser Anhang ebenso klar und gründlich bearbeitet und ebenso zweckmäßig ausgestattet wie das vorliegende Buch — und daran ist nicht zu zweifeln — dann wird das Gesamtwerk jedem Studierenden der Ingenieurwissenschaften ein treuer Helfer und Berater, aber auch den bereits mitten in der Praxis stehenden Konstrukteuren in vielen Fällen ein willkommener Wegweiser sein.

Pfeuffer

11.618 **Hartzerkleinerung.** Von Zivil-Ing. Wilhelm Haase. Mit 91 Abbildungen im Text. (Bibliothek der gesamten Technik, 66. Band.) Hannover 1907, Dr. Max Jäneckel (Preis br. M 2-20, in Ganzleinen geb. M 2-60).

Das dem vorliegenden Bande der Bibliothek der gesamten Technik zugrunde liegende Thema behandelt in äußerst gelungener Weise eines derjenigen Gebiete der heutigen Industrie, welche zumeist nur in den Katalogen der Spezialfabriken für Hartzerkleinerungsmaschinen einseitig erläutert werden. Es ist daher von großem Vorteile für diejenigen, welche in die Lage kommen, sich auf diesem Gebiete orientieren zu müssen, in dem vorgenannten Büchlein eine Darstellung der gesamten Hartzerkleinerung und aller hierin sicher bewährten Arbeitsmethoden zu finden. Es umfaßt in praktisch vorzüglich zusammengestellter Weise das ganze Gebiet der Gewinnung und Bearbeitung eines großen Teiles der Rohmaterialien, beschreibt die bewährten Spezialmaschinen und sonstigen Hilfsapparate, das Brennen der Rohmaterialien, die Öfen usw. Als in dieser Richtung maßgebendste Industriezweige werden die Zement-, Kalk-, Kunststein- und Gipsfabrikation besprochen. Die Vermahlung feuerfester Materialien, des Superphosphates, der Thomasschlacke und der Farben sowie Holzzerkleinerung wird ausgezeichnet erläutert. Ein kurzer Überblick über die Gesteinslagerungen, das Vorkommen und ihre Bedeutung für die Hartzerkleinerung ist der Behandlung des eigentlichen Themas vorangestellt.

Blodnig

2783 **Münchener bürgerliche Baukunst der Gegenwart.** Abteilung IXb. Gemeindebauten. Von Hans Gräßel, städtischer Baurat. 25 Lichtdrucktafeln und 5 Tafeln Grundrisse. München 1906, L. Werner.

Sämtliche in dieser Abteilung dargestellten Bauten rühren von Architekten Hans Gräßel her. Die größere Anzahl der Tafeln ist den Baulichkeiten des neuen westlichen Friedhofes gewidmet, der in Anlage und Stil ein Meisterstück genannt zu werden verdient. Wie Gräßel in seiner Vorrede erwähnt, bildet der Grundriß das Ergebnis eines Kom-



promisses zwischen den gegebenen örtlichen Verhältnissen, den bestehenden strengen sanitären Vorschriften und der Bedachtnahme auf die traditionellen Anschauungen und Gewohnheiten der Bevölkerung. Im äußeren Aufbau wie auch in der dekorativen Ausschmückung im Innern hält sich Grässel an die Formen frühchristlicher Vorbilder, die er mit erlesenstem Stilgefühl und individueller Auffassung verarbeitet. Die übrigen Tafeln bringen zwei Volksschulen und die Zentralfortbildungsschule an der Liebherrstraße. Mit großem Geschick und Aufwand einfachster Mittel versteht es Grässel, bei diesen Utilitätsbauten die in München heimischen Architekturformen, die abwechslungsreiche Behandlung der Putzflächen und deren Polychromierung wie nicht minder die besondere Wahl der Farben im Innern der Gebäude, dann die eigentümliche Ausführung des Anstriches im Sinne volkstümlicher, bodenständiger Kunst heranzuziehen. *Ld.*

**10.690 Die städtische Abwasserbeseitigung in Deutschland.** Wörterbuchartig angeordnete Nachrichten und Beschreibungen städtischer Kanalisations- und Kläranlagen in deutschen Wohnplätzen (Abwässer-Lexikon). Von Dr. Hermann Salomon, Regierungs- und Geheimer Medizinalrat in Koblenz. II. Band, 3. Lieferung. Das Oder-, Weichsel-, Pegel- und Memelgebiet. Mit 23 Tafeln und 76 Textabbildungen. Jena 1907, Gustav Fischer.

Mit der vorliegenden Lieferung findet das großzügig angelegte Werk seinen Abschluß. Salomon hat mit der Herausgabe seines Abwässerlexikons jenem Kreise von Fachleuten, die sich mit Assanierungsfragen zu beschäftigen haben, einen außerordentlichen Dienst erwiesen, denn das Werk gibt über allerlei Fragen der städt. Abwasserbeseitigung Aufschluß. Die unermüdliche Emsigkeit des Verfassers im Zusammentragen von Daten über die Anlagen für Abwasserbeseitigung sind von dem besten Erfolge gekrönt, denn nunmehr erscheint der umfangreiche und reichhaltige Stoff in einem Werke zusammengefaßt, dessen Wert insbesondere noch dadurch erhöht wurde, daß der nunmehr erschienenen, letzten Lieferung desselben Tabellen beigelegt sind, die ein Verzeichnis der Städte, nach politischen Bezirken geordnet, enthalten mit dem Vermerk über die jeweilige Einwohnerzahl, den Beginn und die Art der Kanalisierung sowie das in Verwendung stehende Reinigungsverfahren. Ferner ist eine Zeittafel angeschlossen, aus der zu ersehen ist, wann die einzelnen Städte in dem Zeitraume von 1850—1907 mit der Herstellung der Kanalisationsanlagen begonnen haben. Es folgen sodann Verzeichnisse der Städte, geordnet nach den verschiedenen Systemen ihrer Kanalisationsanlagen und den Verfahren der Abwasserbehandlung sowie eine Übersichtskarte der Flußgebiete Deutschlands und derjenigen Städte, welche in das Abwässerlexikon aufgenommen worden sind. Eine große Anzahl vorzüglich ausgeführter Tafeln und Textabbildungen trägt wesentlich dazu bei, den Text zu erläutern. Alles in allem eines der mustergültigsten Werke, welche in letzter Zeit über das immer umfangreicher werdende Gebiet der Städteassanierung erschienen ist. *W. V.*

**8288 Das Schulhaus.** Zentralorgan für Bau, Einrichtung und Ausstattung der Schulen und verwandten Anstalten im Sinne neuzeitlicher Forderungen. Neunter Jahrgang, 1907. 12 Hefte. Herausgeber Karl Vanselow. Berlin SW. 11. Schulhaus-Verlag.

Architekt Rudolf Cuno-Berlin leitet den Jahrgang mit einer vortrefflichen Abhandlung ein über „Die Entwicklung eines Stiles für deutsche Schulhäuser“. Auf anderen Gebieten des Bauwesens, im Kirchenbau, im Bau von Rathäusern, Warenhäusern, nicht zum wenigsten auch im Wohnhausbau, ist es dem Streben der modernen Künstler gelungen, den neuen typischen Ausdruck für das Wesen ihrer Schöpfung zu finden. Für das deutsche Schulhaus haben wir noch keinen Stil ausgebildet und alle gelieferten Arbeiten sind nur als ein Übergang zu bewerten. Der große Schultypus ist mit der Entwicklung des Grundrisses zusammen am weitesten vorgeschritten. Das Beste und unendlich Wertvollste haben die unzähligen Wettbewerbe für die Entwicklung typischer Stilformen für die Schulhäuser geliefert. Für große Schulen eignet sich besonders der Grundrißtyp der Hallenanlage aus Gründen der Ästhetik, Praxis, Kostenpunkt und Gesundheitspflege. Die Architekten Köhler und Kranz-Charlottenburg haben es verstanden, die in vielen Abbildungen dargestellte Knaben- und Mädchenschule in Waldenburg in Schlesien der landschaftlich schönen Lage des Bauplatzes anzupassen und die großen Gebäudemassen in ungezwungener Weise malerisch zu gruppieren. Besonders anziehend sind die Korridore, ausgestattet durch Erweiterungen, Erker und Einbauten mit Sitzplätzen und Trinkbrunnen. Korridore, Treppenhäuser und Aula werden durch Niederdruckdampf, alle übrigen Räume durch Warmwasserheizung erwärmt. Von ganz besonderem Interesse ist die Einrichtung der Brausebadeanlage und der Haushaltungsschule. Die Baukosten waren rund M 500.000; auf 1 m<sup>3</sup> umbauten Raum entfallen M 15.50. Architekt Karl Paulmichl-Berlin hat in einem Entwurf für eine Dorfschule in Inzing, Tirol, eine Lösung mit Anlehnung an die heimatische Bauweise versucht, die als sehr gelungen zu bezeichnen ist. Eine hocheffiziente Leistung bietet Stadtbaurat Ed. Klingler mit der neuen Handelsakademie der Stadt Innsbruck. Bei der Planung der Anlage wurde großer Wert darauf gelegt, in dem Neubau einen Sammelpunkt für den durch Villenbauten zerrissenen Stadtteil zu erhalten, was durch Angliederung eines Turmes erreicht wurde, der in dem Neubau ein stolzes, weithin sichtbares Wahrzeichen schuf. Besondere Erwähnung verdient die Ausstattung des Haupttreppenhauses. Die Baukosten waren M 700.000. Die ländliche Schule auf der dritten Deutschen Kunstgewerbe-Ausstellung zu Dresden 1906 wurde nach Architekt Ernst Kühns

Entwurf ausgeführt. Die Meinungen über die Zweckmäßigkeit dieses sogenannten Musterschulhauses sind sehr geteilt. H. Th. Math. Meyer lobt und Schuldirektor Weyegärtner tadelt. Es läßt sich nicht leugnen, daß dem Objekte Mängel anhaften, doch zeigt der innere und äußere Aufbau viele Vorzüge, die allgemeine Anerkennung verdienen. Der bayrische Verein für Volkskunst und Volkskunde hat von seinen Mitgliedern eine stattliche Anzahl von Entwürfen für Landschulhäuser anfertigen lassen. Ein solcher Entwurf wird vorgeführt, es ist das Schulhaus in Großweil, nahe dem Kochelsee, vom Regierungsbaumeister Schweighart. Die evangelische Grilloschule in Gelsenkirchen vom Stadtbauinspektor Wagner zeigt in einer verunglückten Ecklösung ein Chaos von Dächern, Erkern und Giebeln und dient als abschreckendes Beispiel gekünstelter Gruppierung. Das neue Luitpold-Schulhaus in Schwabach wurde nach dem prämierten Ideenentwurf des Münchner Architekten Otto Schwartz mit einem Kostenaufwand von M 325.000 erbaut. Dieses klar disponierte und bei Wahl einfacher Formen gut gegliederte Gebäude trägt den Charakter heimatlicher, bodenständiger Bauweise. Eine anziehende Schöpfung sächsischer ländlicher Schulbaukunst bietet der von den Architekten Gebrüder Kießling-Dresden hergestellte Entwurf einer Dorfschulanlage mit Hauptlehrerwohnhaus. Als ein bemerkenswertes Beispiel und Vorbild für Schulhäuser in kleinen Orten kann die vierklassige Volksschule in Tübing bei München von Architekt Fraas gelten. Ein städtischer Monumentalbau ist die Eleonorenschule zu Worms vom Stadtbaurat Metzler, deren Gesamtkosten M 494.000 betrugen. In unmittelbarer Nähe des Wasserturmes bildet der Neubau einen hervorragenden architektonischen Mittelpunkt in dem neuen Stadtteil. „Das Schulhaus“ bringt unter anderem einen vortrefflichen Aufsatz über Schulbadeanstalten. In Frankfurt a. M. haben sämtliche Elementarschulen Badeanstalten, in Frankfurt a. M. 87%, in München 66%, in Berlin 22% aller Elementarschulen. Jedenfalls ist Deutschland heute auf dem Gebiete der Schulbäder mit Schweden, Frankreich, der Schweiz, Amerika in vorderster Reihe. Sehr belehrend ist eine von der Firma Käuffer & Co. in Mainz zur Ausführung gebrachte umfangreiche Schulbadeanlage. In Berlin kostet eine Schulbrausebadeanlage durchschnittlich M 3500. Prof. Th. Fischer stellt das Sammel-schulhaus an der Heusteigstraße in Stuttgart dar, das bei aller Einfachheit wirkungsvoll gruppierte Massen aufweist. Besonderes Interesse erweckt die Abwässerreinigung in dieser Schule in Form einer „biologischen Kläranlage“, welche für Gebäude besonders empfehlenswert ist, die nicht an eine öffentliche Schwemmkanalisation angeschlossen werden können. Gute Beispiele sind: Die neue Schule in Nordhausen vom Architekten Gustav Ricken, die Forstlehrlingsschule zu Templin von Köhler und Kranz und die Luisenschule zu Düsseldorf vom Stadtbaurat Joh. Radke. Eine Kommission des Düsseldorfer Stadtverordnetenkollegiums hat das Ergebnis einer Studienreise in folgende wichtige Sätze zusammengefaßt: 1. Volksschulen sind in der Regel auf Hinterland zu errichten. 2. Als Anhaltspunkt für die Größe und Gestalt des zu erwerbenden Grundstückes sollen Normalbaupläne für einfache und Doppelschulsysteme verfaßt werden. 3. Turnhalle und Aborte sind nicht mehr vom Hauptgebäude getrennt anzulegen. Rektordienstwohnungen sollen entfallen. 4. Das gemischte Korridorsystem wird empfohlen. Mehr originell als nachahmenswert ist die Kleinkinderschule in Böckingen bei Heilbronn von den Architekten Beutinger und Steiner. Der Entwurf zu einem Doppelschulhaus in Zernsdorf vom Architekten Albert Gessner zeigt den märkischen Typus. Gut disponiert ist die Realschule zu Völlingen vom Stadtbaurat A. Seibert und das Schullehrerseminar in Brieg vom Stadtbaurat Pistorius. Stadtbauinspektor Walter Sprickendorf beschreibt die Waldschule in Charlottenburg, welche vorbildlich ist. Die Errichtung von Waldschulen oder, richtiger gesagt, Freiluftschulen ist ein wichtiger Faktor in der öffentlichen Kinderfürsorge. Diese echt neuzeitlich humane und pädagogisch sowie hygienisch höchst wertvolle Einrichtung verdient die größte Verbreitung. Die Anlage enthält drei Hauptgruppen von Baulichkeiten, solche für den Lehrbetrieb, solche für den wirtschaftlichen Betrieb und solche für die Gesundheitspflege. Die Baukosten samt Inventar waren M 49.000; da 240 Kinder Platz finden, so betragen die Kosten für ein Kind M 200. Das Schiller-Gymnasium zu Köln-Ehrenfeld vom Stadtbauinspektor Friedrich Bolte zeigt von dem geistigen und kulturellen Hochstand der alterwürdigen Metropole rheinischen Geisteslebens. Großzügige Gliederung des Ganzen, gut angepaßte Schmuckformen und echt künstlerische Durchbildung aller Einzelheiten gibt dem Bauwerke echtes, individuelles Gepräge. Die Baukosten betrugen M 800.000. Baurat R. Blankenburg zieht gegen rückständige Auffassung der Tätigkeit und der Aufgaben der Stadtgemeinden auf künstlerischem Gebiete ins Feld; wir können seiner Ausführung vollkommen zustimmen. Baurat Joh. Radkes Volksschule in Düsseldorf an der Gneisenaustraße liegt zwar auf Hinterland, zeigt aber überall glücklich abgewogene Verhältnisse und gut gruppierte Hauptmassen. Der reich illustrierte Aufsatz über Kleiderablagen in Schulen enthält vortreffliche Anregungen. München ist in bezug auf seine öffentlichen städtischen Bauten anderen deutschen Hauptstädten voraus. Dem Individualismus der Künstler, wie Th. Fischer, Hocheder, Grässel u. a., wird dort Raum gegeben zur Entwicklung eines neuen Stiles. Unter den neuesten Werken auf dem Gebiete des Schulbaues ragt besonders die an der Ecke der Flur- und Loignystraße erbaute Volksschule des Architekten W. Bertsch hervor. Interessant sind die drei Projektskizzen für einen Schulhausneubau in Frankental von den Architekten Frauenholz, Lämpel und Lang. Architekt K. Jägers Schulhaus für Neukirchen im bayri-



schen Wald ist eine schöne Kleinstadtschule mit bodenständiger Bauart. Ingenieur Ludwig Dietz spricht über die Regelung der Temperatur in den Schulräumen und empfiehlt automatische Temperaturregler. Zum Schluß bringt Blankenburg eine schöne Abhandlung über den Schulbrunnen mit vielen Abbildungen. Der neunte Jahrgang des „Schulhaus“ kann somit als vortrefflich bezeichnet werden.

Prof. Karl Hinträger

**11.500 Recueil de Types de Ponts pour Routes.** Von N. de Tédesco und Victor Forestier. Text: VIII, und 307 Seiten mit 54 Abbildungen, Tafelwerk: IV mit 8 Tafeln. Paris 1907, Ch. Béranger (Preis F 25).

Der statischen Berechnung der Eisenbeton-Straßenbrücken sind die französischen ministeriellen Vorschriften für Eisenbetonbauten vom 20. Oktober 1906 zugrunde gelegt, weshalb diese, mit ausführlichen Erläuterungen versehen, dem Werke vorangeschickt sind. Das Buch bezweckt, für den Entwurf solcher Brücken Vorbilder, bzw. Anweisungen zu geben, die ohne langwierige Rechnungen eine möglichst rationelle Bauweise gestatten. Mit Vorteil wurde hierbei jener ziemlich weite Spielraum, den die französischen Vorschriften dem Ingenieur lassen, ausgenützt und darauf geachtet, wenn tunlich, gleichzeitig die zulässige Inanspruchnahme des Eisens sowie jene des gedrückten Betons zu erreichen. Die Betonzugspannungen sind, wie gebräuchlich, bei Ermittlung obiger Inanspruchnahmen vernachlässigt, ebenso aber auch zu Vergleichszwecken bei näherungsweise Berechnung der Durchbiegung, um bei vorgeführter genauer Ermittlung der Deformation den nicht unbedeutenden Einfluß der Betonzugspannungen darzulegen. Während für die üblichen Eisenbeton-Deckenkonstruktionen an der Hand von Tabellen leicht das Auslangen gefunden werden kann, bietet sich bei größeren Eisenbetontragwerken eine zu große Mannigfaltigkeit, um durch tabellarische Zusammenstellungen Anhaltspunkte zu bieten. Deshalb gibt das Werk zahlreiche, sehr verwendbare Näherungsformeln an, die — zum Unterschiede von empirischen, nicht immer zutreffenden Regeln — auf theoretischer Grundlage beruhen und die willkürliche Annahme von Querschnitten nach Möglichkeit einschränken. Die im Buche behandelten, mit Wagen von 16 t Gewicht belasteten Brücken sind teils für eine Wagenreihe entworfen, u. zw. bei Spannweiten von 4, 10, 20 und 30 m, teils für zwei Wagenreihen bei Stützweiten von 6, 8, 15 und 25 m. Jedem Beispiele ist eine detaillierte Gewichtsberechnung beigelegt. Obwohl bei der statischen Untersuchung zulässige Inanspruchnahmen in Betracht gezogen sind, die den Vorschriften des österreichischen Ministeriums des Innern vom 15. November 1907 nicht mehr entsprechen (z. B. 1100 kg/cm<sup>2</sup> Normalspannung für Eisen und 40, bzw. 50 kg/cm<sup>2</sup> für Betondruckspannung), so hindert dies nicht die Anwendung der zunächst allgemein abgeleiteten Formeln, die für österreichische Verhältnisse leicht spezialisiert werden können. Die Austeilung der gleich stark gehaltenen Bügel erfolgt nach dem Verfahren von Pendarès, welches die Scherbeanspruchung derselben berücksichtigt, für vollwandige Eisenbetonträger sehr zweckmäßig erscheint. Sind die Träger als Ständerfachwerk ohne Diagonalen ausgebildet, wie dies bei den Brücken von 25 und 30 m Stützweite mit 3 m hohen Hauptträgern angegeben ist, so wären außer dem Scherwiderstande der in den Ständern vereinigten Hauptbügel wohl auch noch die nicht unbedeutende, sekundäre Biegebungsbeanspruchung der Ständer und ihre Rückwirkung auf die Gurtungen beachtenswert. Die Darlegungen des Werkes zeichnen sich bei aller Kürze durch Gründlichkeit aus, und ist auf übersichtliche Darstellung Wert gelegt, wozu die gediegene Druckausstattung des Buches wie auch die sehr detaillierten Zeichnungen des beigelegten Tafelwerkes wesentlich beitragen. Die zahlreichen Vorzüge dieses Werkes lassen die Erwartung berechtigt erscheinen, daß es eine ebenso günstige Aufnahme in der Fachwelt finden werde, wie der zuvor erschienene, Eisenbeton behandelnde „Traité théorique et pratique“ . . . von Tédesco und Maurel, als dessen wertvolle Ergänzung es bezeichnet werden kann, wenn auch die Benützung des neuen Werkes jene des vorhergegangenen durchaus nicht voraussetzt. Dr. J. Schreier

**13 Handbuch des Maschinentechnikers.** Bernoulli's Vademekum des Mechanikers. 24. Auflage. Bearbeitet von R. Baumann. Leipzig 1908, Alfred Kröner (Preis geb. M 6).

Was zunächst den Inhalt anlangt, so ordnet der Verfasser den Stoff seines für Techniker, Gewerbetreibende und Schüler technischer Lehranstalten bestimmten Nachschlagebuches in folgender Weise an: Mathematik, allgemeine Mechanik, Elastizität und Festigkeit der Materialien, Maschinenelemente, Lasthebemaschinen, Mechanik tropfbar flüssiger Körper, hydraulische Kraft- und Arbeitsmaschinen, Mechanik elastischer Flüssigkeiten, Wärme und ihre Verwendung, Wärmekraftmaschinen und Elektrotechnik. Gegenüber der vorhergegangenen Auflage haben die grundlegenden Abschnitte Mathematik und allgemeine Mechanik eine durchgreifende Neubearbeitung erfahren; alle übrigen Teile des Buches wurden entsprechend ergänzt und an vielen Stellen erweitert. Ganz neu bearbeitet ist im Abschnitt Wärmekraftmaschinen die Abteilung Dampfturbinen; zum erstenmal aufgenommen wurden insbesondere ein Auszug aus dem Normalprofilbuch sowie kurze Abschnitte über Kugellager und Kühlmaschinen. Das Verzeichnis der Formelzeichen sowie das alphabetische Sachregister wurden ebenfalls neu angelegt. Was die Bearbeitung des Stoffes anbetrifft, so sind die notwendigen Erklärungen, Definitionen und

Formeln in leicht faßlicher und übersichtlicher Form wiedergegeben. Jeder einzelnen Abteilung sind mehrere Zahlenbeispiele angeschlossen. Eine Reihe in den Text gesetzter Figuren dient zur Illustrierung der ermittelten Ergebnisse. Die neue Auflage dürfte bei den Freunden dieses Handbuches nur willkommen heißen werden. Deintlein

## Eingelangte Bücher.

(\* Spende des Verfassers)

**11.717 Das naturgemäße Wasserrecht.** Einfache Grundsätze eines innerlich wahren Wasserrechtes. Von Dr. Jahns. 8°. 36 S. Halle a. d. S. 1908, Knapp (M 1.50).

**11.718 Der Stadtplan,** seine Entwicklung und geographische Bedeutung. Von Dr. E. Oberhummer. 8°. 39 S. m. 21 Abb. Berlin 1908, Reimer (M 1.20).

**\*11.719 Das Ausknicken von Trägern.** Von F. Nussbaum. 8°. 23 S. m. Abb. Leipzig 1907, Teubner.

**\*11.720 Tunnel** under storebelt og beltforbindelserne. Af H. Ohrt. 8°. 12 S. m. Abb. Kopenhagen 1908, Selbstverlag.

**11.721 Der Wasserbau.** Gemeinverständliche Übersicht seiner Gebiete und Probleme. Von Dr. R. Weyrauch. 8°. 31 S. Stuttgart 1908, Grub (M 1.20).

**\*11.722 Die Kommerzialisierung der Staatsforstwirtschaft.** Von Dr. G. A. Koch. 8°. 5 S. Wien 1908, Selbstverlag.

**\*11.723 Studio sull'applicazione dei motori a petrolio alle automotrici ferroviarie.** Di E. Mariotti. 8°. 48 S. m. 1 Taf. Roma 1907, Selbstverlag.

## VIII. Internationaler Architekten-Kongreß Wien 1908.

Die Société des Architectes diplômés par le Gouvernement, eine der angesehensten und ältesten Vereinigungen technisch-akademischer Architekten in Paris, hat die Abhaltung des VIII. Internationalen Architekten-Kongresses in Wien zum Anlasse genommen, unserem Vereine die hier abgebildete Medaille zu spenden, die, in Silber geprägt, 70 mm im Durchmesser mißt.



## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat verliehen den Herren Generalinspektor-Stellvertreter Hofrat Franz Perner, anlässlich der erbetenen Übernahme in den bleibenden Ruhestand, das Komturkreuz des Franz Josef-Ordens und Forstinspektions-Kommissär Josef Hyhlik in Troppau das goldene Verdienstkreuz mit der Krone; ferner ernannt die Herren Ober-Inspektor Karl Werner zum Generalinspektor-Stellvertreter mit dem Titel eines Hofrates und Inspektoren Karl Dittmayer und Hans Zhuber v. Okrog zu Ober-Inspektoren der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen; ferner gestattet, daß Herrn Ober-Baurat Stadtbaudirektor Dr. Franz Berger für seine bei der Durchführung der Wiener Kasernen-Transaktion geleisteten besonderen ersprießlichen Dienste der Ausdruck der Allerhöchsten Anerkennung bekanntgegeben werde.

Der Eisenbahnminister hat Herrn Dr. Alois Schneider, Oberkommissär der General-Inspektion der österr. Eisenbahnen, zum Inspektor ernannt.

Der Klub der Wiener Stadtbauamts-Ingenieure hat Herrn Ober-Baurat Dr. Franz Berger, Stadtbaudirektor i. P., zum Ehrenmitgliede ernannt.



# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

Nr. 24

Wien, Freitag den 12. Juni 1908

LX. Jahrgang

**INHALT:** Ein Grundplan für Groß-Berlin. Von Architekt Eugen Faßbender. — Stationäre Flüssigkeitsströmungen mit Energieabgabe und Energiezufuhr. Von Ing. Robert Löwy. — Selbsttätiger Schranken für Wegübergänge in Schienenhöhe auf elektrischen Bahnen. Von Br. Böhm-Raffay. — Weiteres über Schienenwanderung. Von Ing. Gustav Lindenthal. — *Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.* Brückenbau. Kraftanlagen. — *Fachgruppenberichte.* Fachgruppe für Gesundheitstechnik. Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik. — *Patentbericht.* — *Zeitschriftenschau.* — *Bücherschau.* — *Personalnachrichten.*

Alle Rechte vorbehalten

## Ein Grundplan für Groß-Berlin.

Aus dem Vortrage, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 18. März 1908 von Architekt  
**Eugen Faßbender**, k. k. Baurat.

Der Vortragende will den Fachgenossen kurz Mitteilung machen von einem geplanten Werke im Städtebau, das an Größe bisher noch nicht seinesgleichen hatte.

Des Deutschen Reiches Hauptstadt Berlin wächst samt den Nachbargemeinden in einer derart rapiden Weise an, daß es notwendig ist, deren baulichen Anschluß rechtzeitig und in umfassendster, großartigster Weise vorzubereiten.

Zu diesem Zwecke haben 1907 die Vereinigung Berliner Architekten und der Architektenverein zu Berlin eine Broschüre, „**Groß-Berlin**“ betitelt, herausgegeben (Verlag von Ernst Waßmuth in Berlin), worin sie die Anregungen eines Grundplanes für die städtebauliche Entwicklung von Groß-Berlin geben.

Daraus seien die aufgestellten Leitsätze entnommen.

### A. Die gegenwärtige Lage.

1. Das Wachstum Berlins und der benachbarten Stadt- und Landgemeinden, die mit ihm durch die Bedürfnisse des Wohnens, des geistigen Lebens, des Verkehrs und der gewerblichen Tätigkeit zu einer wirtschaftlichen Einheit verbunden sind, ist nach den Ergebnissen der Volkszählung andauernd so stark, daß bei ungestörter Entwicklung nach einem Menschenalter die gegenwärtige Bevölkerungszahl von drei Millionen auf mehr als das Doppelte gestiegen sein wird.

2. Zwar ist in den letzten Jahrzehnten vom Staate, von den Gemeinden und von Privaten vieles zugunsten einer planmäßigen Entwicklung geschehen. Aber einheitliche Gesichtspunkte und Grundlinien konnten infolge der kommunalen Zersplitterung nur in unvollkommener Weise zur Geltung kommen, so daß einer organischen Weiterentwicklung wachsende Schwierigkeiten sich in den Weg stellen. Denn die regelnde Tätigkeit der einzelnen Gemeinden konnte und kann nur in Ausnahmefällen die Grenzen ihrer Gemarkung überschreiten.

3. Deshalb erscheint es nunmehr unerlässlich, von Erwägungen aus, welche die ganze Ausdehnung und Umgebung der Reichshauptstadt in einem Umkreise von etwa 25 km Halbmesser ins Auge fassen, einheitliche Grundlinien für die Ansiedlung von Millionen neuer Bewohner in großen Zügen zu entwerfen und festzusetzen. Die Planung wird sich bis zu einer Linie erstrecken, welche Potsdam, den Döberitzer Übungsplatz, Bernau und die Müggelberge umschließt.

### B. Die Aufgabe.

4. Der Inhalt des zu entwerfenden Grundplanes soll ein doppelter sein, nämlich:

a) die grundsätzliche Regelung der Ansiedlung auf dem vom Anbau noch nicht erreichten Gelände von Groß-Berlin in der beschriebenen Ausdehnung;

b) die möglichen Verbesserungen in den bereits bebauten Teilen Berlins und seiner Vororte.

5. Beide Teile der Aufgabe sind unter Beachtung der fortgeschrittenen technischen, gesundheitlichen und wirtschaft-

lichen Ansprüche des neuzeitlichen Städtebaues in künstlerischer Weise zu lösen. Nach den individuellen Eigenschaften der einzelnen Gebietsteile sind die Bedingungen eines auch im sozialen Sinne befriedigenden Wohnungsbaues für die verschiedenen Bevölkerungsschichten sowie der zweckmäßigen und erleichterten Ansiedlung von Groß- und Kleingewerben voll auf zu berücksichtigen. Im wesentlichen handelt es sich um ein großzügiges Netz von Hauptverkehrsstraßen, von Schnellbahnen und Wasserwegen, um die Freihaltung ausgedehnter Wald- und Wiesenflächen, die Durchdringung der Baumassen mit Parkstraßen und Promenaden, Sport- und Spielplätzen und um die tunlichste Vorherbestimmung von Plätzen für öffentliche Bauten.

Die wohlgedachte, von künstlerischem Geist getragene Regelung dieser Grundlinien der Stadtentwicklung soll in enger Anlehnung an die wasserreiche Schönheit der märkischen Landschaft die technische und ästhetische Einheit einer mächtigen Großstadt des XX. Jahrhunderts vorbereiten.

6. Der so beschaffene Grundplan soll die Ausgangspunkte liefern und das Gerippe bilden für die von den Gemeinden nach den gesetzlichen Vorschriften zu entwerfenden und festzustellenden Bebauungspläne.

### C. Maßnahmen.

7. Es erscheint zweckmäßig:

a) als Unterlage für den Entwurf des Grundplanes zunächst eine möglichst genaue Übersichtskarte von Groß-Berlin zu beschaffen, aus welcher die Bodengestaltung, die Wasserhältnisse, die Eisenbahnen, Straßen und Wege, Wald- und Wiesenflächen, die Grenzen größerer Besitzflächen, die bisherige Bebauung und die gesetzlich festgelegten Bebauungspläne erkennbar sind;

b) für die Erlangung von Entwürfen zu dem Grundplane einen technisch-künstlerischen Wettbewerb zu veranstalten und danach den Grundplan in seiner endgültigen Gestalt festzustellen;

c) bis zur Feststellung des Grundplanes die Veräußerung von staatlichen und kommunalen Geländeteilen größeren Umfangs zurückzuhalten;

d) die Durchführung des Grundplanes durch gesetzgeberische Maßnahmen zu sichern und zu erleichtern.

### D. Durchführung der Maßnahmen.

8. Zur Aufstellung eines Programmes für den Wettbewerb bedarf es des Zusammenwirkens der Staats- und Gemeindebehörden einerseits, von Architekten und Ingenieuren, Hygienikern, Volkswirten und sonstigen sachverständigen Personen andererseits.

9. Zur Verwirklichung der Maßnahmen unter 7 ist die Bildung eines Zweckverbandes durch die beteiligten Stadt- und Landkreise anzustreben, der auch die entstehenden Kosten zu übernehmen hätte.

\* \* \*



Das für Groß-Berlin in Aussicht genommene Gebiet ist in der der Broschüre beigegebenen Übersichtskarte als Kreis mit dem Mittelpunkte im Potsdamer Platz und einem Radius von 25 km eingezeichnet. Dieses Gebiet faßt demnach 2277 km<sup>2</sup> oder 3.95 österreichische Quadratmeilen.

Denkt man sich zum Vergleiche für Wien einen gleichgroßen Kreis mit dem Stefansplatze als Mittelpunkt, so reicht dieser Kreis nordwestlich bis Stockerau und Tulln, westlich bis Reckawinkel, südlich bis Baden, südöstlich über Fischamend und nordöstlich bis nahe an Gänserndorf.

Des weiteren wird in der sehr lesenswerten Broschüre Berlins Wachstum und bauliche Zukunft besprochen und mitgeteilt, daß Berlin mit seinen 376 Stadtbezirken und mitsamt seinen Vororten derzeit 3.000.000 Einwohner besitzt. Die Bevölkerung hat sich in den letzten 30 Jahren gerade verdreifacht. Man konstatiert im Deutschen Reiche eine jährliche Zunahme von 8—900.000 Menschen, wovon auf Berlin das Zehntel fällt. Es ist demnach zu gewärtigen, daß Berlin nach weiteren 30 Jahren zumindest 6.000.000 Einwohner zählen wird.

Ferner bespricht die Broschüre Groß-Berlin als wirtschaftspolitischen, verkehrstechnischen und baukünstlerischen Organismus und bringt eine Anregung zur Schaffung von Wald- und Parkgürteln für Groß-Berlin.

Bei allen diesen Erörterungen und Vorschlägen werden Vergleiche und vorbildliche Beispiele aus den Großstädten der Kulturstaaten angeführt. Uns österreichische Techniker muß es mit besonderer Genugtuung erfüllen, daß zur Schaffung des geplanten Riesenunternehmens in Berlin vielfach Wien als Muster aufgestellt wird. Es wird der zweiten Renaissance Wiens in der letzten Hälfte des vorigen Jahrhunderts mit seinen „großgedachten baulichen Anlagen“ Erwähnung getan und die „großzügige“ Ringstraße, eine der bedeutendsten, wenn nicht die bedeutendste Schöpfung des neueren Städtebaues, genannt.

Mit besonderem Nachdrucke wird auf den geplanten „Wald- und Wiesengürtel“ mit der Höhenstraße hingewiesen und die Gürtelidee „als etwas Neues, offenbar dem Volksringe von Faßbender Entsprechendes“ genannt.

Ferner wird ausgeführt, daß der Gedanke des Volksringes (bekanntlich 1893 erbracht), aus gesundheitlichen Gründen grüne Gürtel um die Städte zu legen, auch weiterhin, und zwar 1896 durch Theodor Fritsch und 1898 durch Ebenezer Howard in ihren Vorschlägen für Gartenstädte ersichtlich ist und die Gürtelidee auch in den Parkanlagen der nordamerikanischen Städte verfolgt werden könne, wenn auch nur annähernd, indem man in diesen alle Grünanlagen durch breite Parkstraßen miteinander zu verbinden sucht.

Es wird in der Broschüre darauf hingewiesen, daß in den Wald- oder Parkgürteln eine neue Städtebau-Aufgabe zu ersehen sei, und daß sich deren rechtzeitige Lösung keine Stadt entgehen lassen dürfe, und so auch Berlin. Ja hier sollte auch nach dem Wiener Vorgange über den grünen Gürtel hinaus vom Staate ein Waldschutz begehrt werden.

Sicher erfreulich ist es für uns auch, daß in Deutschland, wo der Städtebau eine so hohe Stufe erreicht hat, stets mit großer Anerkennung auf unseren Camillo Sitte als den Wiedererwecker des künstlerischen Städtebaues hingewiesen wird.

Aus den gemachten Mitteilungen ist ersichtlich, daß die Schaffung eines Grundplanes für die Riesenstadt Berlin wohl ein Unternehmen ist, das in die technischen Großtaten aller Zeiten einzureihen sein wird. Man kann auf Verlauf und Erfolg mit Recht gespannt sein.

## Stationäre Flüssigkeitsströmungen mit Energieabgabe und Energiezufuhr\*).

Von Ing. Robert Löwy.

In diesem Aufsätze wurde der Versuch unternommen, die Flüssigkeitsströmungen mit Energieabgabe und -zufuhr, wie solche in den Turbinen- und Pumpenrädern auftreten, zu untersuchen. Die Strömungsvorgänge in diesen Laufrädern sind aber infolge auftretender Wirbel- und Reibungserscheinungen, Unstetigkeiten usw., die noch nicht genügend genau rechnerisch verfolgt werden können, ziemlich verwickelter Natur. Es wurden deshalb und um die Grundlagen der Strömungsvorgänge feststellen zu können, vereinfachte Annahmen gemacht. In erster Linie wurden alle Wirbel- und Reibungserscheinungen und die damit verbundenen Verluste außer acht gelassen. Außerdem wurde die wesentliche Annahme gemacht, die Strömung erfolge in dem Stromgefäße stationär. Es beschäftigt sich daher dieser Aufsatz mit den relativ-stationären Flüssigkeitsströmungen in Gefäßen, welche selbst eine Bewegung erfahren, und die wir getrennt als gleichförmig fortschreitende und als gleichförmig rotierende untersuchen wollen.

Um alle auftretenden Begriffe festlegen zu können, wurde aber zuerst eine genaue Untersuchung der Oberflächenkraft und der Reaktion, wie solche bei ruhendem Gefäße auftreten, vorgenommen. Hieran schließt sich die Untersuchung der Oberflächenkraft und der Reaktion bei bewegten Gefäßen und die Aufsuchung von Strömungen, die der gestellten Aufgabe entsprechen.

### Oberflächenkraft, Reaktion.

Denken wir uns im Raume eine stationäre Strömung, so hängen, solange wir vom Einflusse der Reibung absehen, die Geschwindigkeiten, die Drücke und die auftretenden äußeren Kräfte einfach auf Grund der Eulerschen Gleichungen in folgender Weise zusammen:

$$\left. \begin{aligned} X - \frac{g}{\gamma} \frac{\partial p}{\partial x} &= \frac{dv_x}{dt} \\ Y - \frac{g}{\gamma} \frac{\partial p}{\partial y} &= \frac{dv_y}{dt} \\ Z - \frac{g}{\gamma} \frac{\partial p}{\partial z} &= \frac{dv_z}{dt} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 1).$$

$X, Y, Z$  sind die Komponenten der äußeren einwirkenden Kräfte,  $p$  der stetig veränderlich gedachte Druck in der Flüssigkeit,  $v_x, v_y, v_z$  die Komponenten der Geschwindigkeit und  $\frac{\gamma}{g}$  die spezifische Masse der Flüssigkeit.

Wir wollen nun aus der gesamten Strömung einen einfach zusammenhängenden Raum  $S$  herausgreifen und wollen uns denselben, wie wir es für unsere Betrachtungen brauchen, als eine Stromröhre vorstellen. Nachdem wir von der Reibung absehen, können wir auch ohne weiteres die Röhre aus festem Materiale bestehend denken, und möge die Strömung in derselben so erfolgen, als wenn sie in einer freien Stromröhre vor sich ginge.

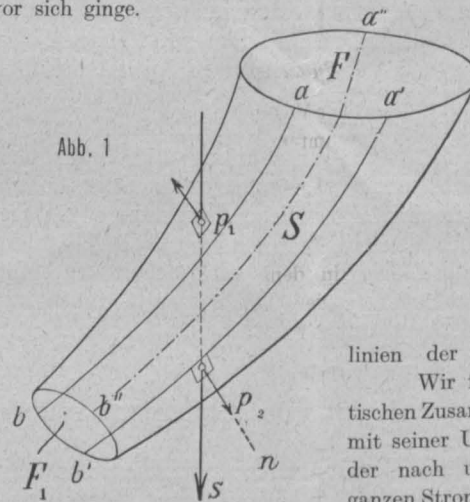


Abb. 1

Diese Stromröhre sei z. B. in Abb. 1 durch die Reihe der Stromlinien  $a-b, a'-b', \dots$  und die begrenzenden, übrigens beliebigen Querschnitte  $F$  und  $F_1$  dargestellt. Die Kurven  $a, b, a', b'$  und  $a'', b''$  bezeichnen wir als Grenzlinien der Stromröhre.

Wir fragen nun nach dem statischen Zusammenhange des Raumes  $S$  mit seiner Umgebung. Der Druck  $p$ , der nach unserer Annahme in der ganzen Stromröhre stetig veränderlich ist, wird an der Oberfläche gewisse

\*) In den Vorlesungen über Hydromechanik, die Herr Prof. A. Budau im Jahre 1907 an der Wiener Technischen Hochschule gehalten hat, finden sich wohl zum ersten Male die Druck- und Geschwindigkeitsverhältnisse bei Wasserkraftmaschinen in einem Abschnitte unter einem dem obigen Titel analogen, nämlich: „Strömungen mit Energieentzug“ behandelt.



Werte annehmen, die in ihrer Gesamtheit den Einfluß der bewegten Flüssigkeit innerhalb der Stromröhre auf die Umgebung darstellen. Der ganze Komplex der Oberflächenkräfte  $p$  stellt ein allgemeines Kräftesystem vor, das sich bekanntlich auf eine Resultierende und ein resultierendes Moment reduzieren läßt. Uns interessiert hier nur die resultierende Kraft, welche wir kurz als Oberflächenkraft bezeichnen wollen. Die negativ genommene Oberflächenkraft ist offenbar jene Kraft, mit welcher das Gefäß auf die Flüssigkeit zurückwirken muß, wenn es selbst, abgesehen von dem eventuell einwirkenden Momente, in Ruhe bleiben soll.

Es ist ferner einleuchtend, daß die Summe der Komponenten aller Druckkräfte nach irgend einer Richtung gleich der Komponente der Oberflächenkraft nach eben derselben Richtung sein muß. Die Elementarkraft auf ein Oberflächenelement  $do$  ist nun  $p \cdot do$ , deren Komponente in Richtung  $s$  ist  $p \cdot \cos ns \cdot do$  und daher

$$P_s = \int p \cdot \cos ns \cdot do.$$

Aus Abb. 1 ist aber auch zu ersehen, daß  $do \cdot \cos ns$  nichts anderes als die Projektion des Oberflächenelementes  $do$  in Richtung  $s$  ist.

Um noch einen zweiten analytischen Ausdruck für die Komponente  $P_s$  der Oberflächenkraft  $P$  zu gewinnen, greifen wir auf die Eulerschen Gleichungen zurück. Diese schreiben wir nun in der Form

$$\begin{aligned} \frac{g}{\gamma} \frac{\partial p}{\partial x} &= X - \frac{d v_x}{d t} \\ \frac{g}{\gamma} \frac{\partial p}{\partial y} &= Y - \frac{d v_y}{d t} \\ \frac{g}{\gamma} \frac{\partial p}{\partial z} &= Z - \frac{d v_z}{d t} \end{aligned}$$

Multiplizieren wir zunächst die erste Gleichung mit dem Massenelemente

$$\frac{\gamma}{g} dx \cdot dy \cdot dz = dm$$

und integrieren über den ganzen Raum  $S$ , so erhält man:

$$\iiint \frac{\partial p}{\partial x} dx dy dz = \frac{\gamma}{g} \iiint X dx dy dz - \frac{\gamma}{g} \iiint \frac{d v_x}{d t} dx dy dz.$$

Nun ist

$$\iiint \frac{\partial p}{\partial x} dx dy dz = \iint (p_2 - p_1) dy \cdot dz,$$

wo  $p_2$  und  $p_1$  die Durchstoßwerte des Druckes in einer  $x$ -Richtung mit der Stromröhre (siehe Abb. 1) sind. Da  $dy \cdot dz$  die Projektion des Oberflächenelementes  $do$  in Richtung der  $x$ -Achse, d. h. senkrecht auf die  $z$ - $y$ -Ebene ist, somit

$$do \cdot \cos nx = dy \cdot dz,$$

so folgt schließlich:

$$\iiint \frac{\partial p}{\partial x} dx dy dz = \iint (p_2 \cos n_2 x - p_1 \cos n_1 x) do = P_x.$$

Es ergibt sich daher für die Komponente  $P_x$  der Oberflächenkraft die Differenz:

$$P_x = \frac{\gamma}{g} \iiint X dx dy dz - \frac{\gamma}{g} \iiint \frac{d v_x}{d t} dx dy dz \quad \dots \quad 2)$$

Das erste Glied  $\frac{\gamma}{g} \iiint X dx dy dz$  ist offenbar nichts anderes als die Summe der  $X$ -Komponenten aller Massenkraft, also die  $X$ -Komponente  $G_x$  der Massenkraft  $G$  des gesamten Raumes  $S$ . Die Bedeutung des Gliedes  $\frac{\gamma}{g} \iiint \frac{d v_x}{d t} dx dy dz$  ist auch bekannt;  $\frac{d v_x}{d t}$  ist ja die Beschleunigung eines Flüssigkeitsteilchens, und  $\iiint \frac{d v_x}{d t} dx dy dz$  ist die gesamte Beschleunigungsmenge in dem in Betracht kommenden Raume. Den negativen Wert der der Beschleunigungsmenge entsprechenden Kraft bezeichnet man als Reaktion ( $R_x$ ), d. h.  $R_x = -\frac{\gamma}{g} \iiint \frac{d v_x}{d t} dx dy dz$ ; somit lauten obige Gleichungen für alle drei Koordinatenrichtungen einfach:

$$\begin{aligned} P_x &= G_x + R_x \\ P_y &= G_y + R_y \\ P_z &= G_z + R_z \end{aligned} \quad \dots \quad 3).$$

Es setzt sich somit die Kraftwirkung der gesamten Flüssigkeit in der Stromröhre aus zwei Kräften zusammen: aus der Massenkraft und aus der Reaktion. Dies drückt man auch häufig in umgekehrter Weise in dem Satze aus: Die Reaktion ist die Differenz der Resultierenden aller auf ein Gefäß von strömender Flüssigkeit übertragenen

Druckkräfte (Oberflächenkraft) und der Massenkraft. Für nur der Schwere unterworfenen Flüssigkeiten tritt selbstredend an Stelle der allgemeinen Massenkraft die Schwerkraft.

Ist die Flüssigkeit ruhend, also die Geschwindigkeiten  $v_x = v_y = v_z = 0$ , so reduziert sich das hier dargelegte Problem auf die einfache Gleichung der Hydrostatik

$$P_x = \int X dm \dots \text{usw.}$$

Es ist nun von Wichtigkeit, einzusehen, daß der Einfluß der bewegten Flüssigkeit auf die feststehende und aus festem Material gedachte Stromröhre, der eben durch die Kraft  $P$  ausgedrückt ist, einerseits durch eine Oberflächenintegration, andererseits wohl aber auch durch eine Integration über einen geschlossenen Raum gewonnen werden kann. Die Zerlegung des Integrales der linken Seite  $\iiint \frac{\partial p}{\partial x} dx dy dz$  in die zwei Oberflächenintegrale  $\iint p_2 dy dz - \iint p_1 dy dz$ , wo eben  $p_2$  und  $p_1$  die Durchstoßwerte des Druckes in einer  $x$ -Richtung bedeuten, die übrigens in größerer, aber stets gerader Anzahl vorhanden sein müssen, führt uns zur Untersuchung von Drücken strömender Flüssigkeiten auf einfache Flächen.

Das Oberflächenintegral  $\iint p \cdot dy \cdot dz$  ergibt uns direkt die  $X$ -Komponente des Druckes (Schaufeldruckes) der strömenden Flüssigkeit auf eine gewisse Fläche (Schaufel), wobei aber insbesondere auf die Integrationskonstanten zu achten ist.

Es entsteht nun hier die Frage, läßt sich eine derartige einseitige Oberflächenkraft (Schaufeldruck) auch auf Reaktion und Massenkraft zurückführen? Wie wir im weiteren Verlaufe sehen werden, kann diese Zurückführung nur mitunter stattfinden. Zunächst ist es aber nötig, den Einfluß der Querschnittsflächen bei Bestimmung der Oberflächenkraft einer geschlossenen Stromröhre einer genauen Untersuchung zu unterziehen.

Es ist sofort einzusehen, daß man je nach der Form und Lage der Querschnitte für die gesamte Oberflächenkraft bei gleicher Stromröhre und konstanten Grenzlinien derselben ein verschiedenes Resultat erhält. Denn  $P$  repräsentiert ja eben die Einwirkung der strömenden Flüssigkeit in dem von der Stromröhre und den Querschnitten begrenzten Raume auf dessen Umgebung. Will man nun überhaupt den Einfluß der Querschnitte für eine Richtung eliminiert sehen, so müssen diese Querschnitte offenbar eine derartige Form und Lage besitzen, daß die Druckkräfte  $p$  längs derselben keine Komponenten in der gerade in Betracht zu ziehenden Richtung ( $x$ ) liefern

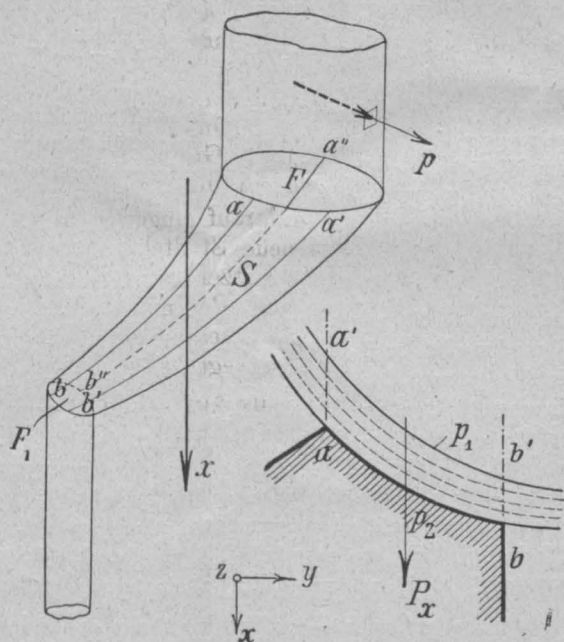


Abb. 2

Abb. 3

können. Dies erfordert dann, daß die Querschnittsflächen, die sich doch auf den Grenzlinien aufbauen, Zylinderflächen mit zur betreffenden Richtung  $x$  parallelen Erzeugenden sein müssen (Abb. 2).



Dieses Ergebnis gestattet uns, die Grenzen einer Raumintegration für alle Fälle festzusetzen, wo auch nur die einseitige Oberflächenkraft auf eine Fläche bestimmt werden soll, die einerseits von strömender Flüssigkeit bespült wird. Man hat sich nämlich nur durch die Grenzlinien der Fläche eine Zylinderfläche in der in Betracht kommenden Richtung ( $x$ ) zu legen und diese so lange zu verlängern, bis dieselbe mit einer freien Oberfläche oder mit festen Wänden zum Schnitte kommt (Abb. 2). Auf diesen so gewonnenen Raum wendet man nun die Gleichung 2) an, und sieht man sofort, daß man von einer Zurückführung des Schaufeldruckes auf Reaktion und Massenkraft eigentlich nur dann sprechen kann, wenn schließlich der Raum nur von freien Oberflächen begrenzt wird.

Man darf aber hiebei keineswegs glauben, daß die Bestimmung der Druckkraft auf dem Wege des Oberflächenintegrals  $\iint p \, dy \, dz$  etwa einfacher sei als durch die Bestimmung des Raumintegrals (Gl. 2), denn die Bestimmung des Druckes  $p$  erfordert ja bereits die Integration der Eulerschen Gleichungen, und sind somit hier auch drei Integrationen notwendig.

Zur Erläuterung aller dieser Beziehungen mögen einige Beispiele dienen.

Es werde ein freier Flüssigkeitsstrahl (Abb. 3) längs einer gekrümmten Fläche  $a-b$  abgelenkt, und um den Einfluß der Grenzquerschnitte zu eliminieren, sollen die vorerwähnten Zylinderflächen in der in Abb. 3 angedeuteten Weise in die Richtungen  $a-a'$  und  $b-b'$  gelegt werden. Einerseits ergibt sich dann der Schaufeldruck in der  $x$ -Richtung als das Integral

$$P_2 = \iint p_2 \, dy \, dz$$

aller Druckkräfte  $p_2$  längs der Fläche  $a-b$ . Da aber der Druck auf die freie Oberfläche  $a'-b'$   $p_1$  konstant ist, also

$$P_1 = \iint p_1 \, dy \, dz = p_1 \iint dy \, dz,$$

so läßt sich der Schaufeldruck  $P_2$  auf Grund der Gleichung 2) auch ausdrücken zu:

$$P_2 = -\frac{\gamma}{g} \iiint \frac{d v_x}{d t} \, dx \, dy \, dz + \frac{\gamma}{g} \iiint X \, dx \, dy \, dz + P_1,$$

die Integrationen sind ausgedehnt gedacht auf den Raum  $a-b-a'b'$ .

In praktischen Fällen interessiert wohl nur der Überdruck auf der Schaufel gegenüber dem äußeren atmosphärischen Drucke, der hier durch  $P_1$  gegeben ist, und ergibt sich dieser Überdruck  $P_x$  als

$$P_2 - P_1 = R_x + G_x = -\frac{\gamma}{g} \iiint \frac{d v_x}{d t} \, dx \, dy \, dz + \frac{\gamma}{g} \iiint X \, dx \, dy \, dz,$$

also tatsächlich als Summe der Massenkraft und Reaktion des Flüssigkeitsstrahles.

In einem in Abb. 4 dargestellten Falle — Stromröhre  $ab-cd$  — welchen wir uns z. B. durch die Schaufel einer stillstehenden und mit strömender Flüssigkeit erfüllten Rades einer Jonval-Turbine vorstellen wollen, setzt sich die  $X$ -Komponente der Oberflächenkraft deutlich aus der Differenz

$$\iint p_2 \, dy \, dz - \iint p_1 \, dy \, dz$$

zusammen. Somit erhält man abermals die Wirkung der Flüssigkeit auf die Gefäßwandung in der  $X$ -Richtung einfach durch die Reaktion und durch die Massenkraft der in der Schaufel befindlichen Flüssigkeit.

Ein wesentlich anderes Ergebnis erhält man aber, wenn man für die Schaufel  $a-b$ , bzw.  $c-d$  die  $Y$ -Komponente des Schaufeldruckes bestimmen will, wie dies bei der Bestimmung des Spurzapfendruckes notwendig wäre. Hier könnte das Aufsetzen von Zylinderflächen auf  $a-c$  und  $b-d$  nur dann Zweck haben, wenn, wie schon bemerkt, dieselben auf eine freie Oberfläche stoßen würden. Liegt aber beispielsweise ein Leitapparat vor (Abb. 4), so werden wir auf eine neue Oberflächenkraft

$\iint p_3 \, dx \, dz$  längs der Fläche  $e-f$  geführt, und kann es uns dann nie gelingen,  $P_y$  nur auf Reaktion und Massenkraft zurückzuführen. Es wäre somit nicht zutreffend, wenn man dann die Belastung des Laufrades nur der Reaktion und der Massenkraft irgend eines mit strömender Flüssigkeit erfüllten Raumkomplexes zuschreiben wollte.

Hier möge auch gleich erwähnt werden, daß man im allgemeinen die Bestimmung des Druckes  $P_y$  durch Bildung des Oberflächenintegrals  $\iint p \, dx \, dz$  längs der Schaufelfläche nicht durchführen kann, da die Integration der Eulerschen Gleichungen in solchen Fällen auf zu große Schwierigkeiten stößt. Daher greift man zumeist bei Bestimmung

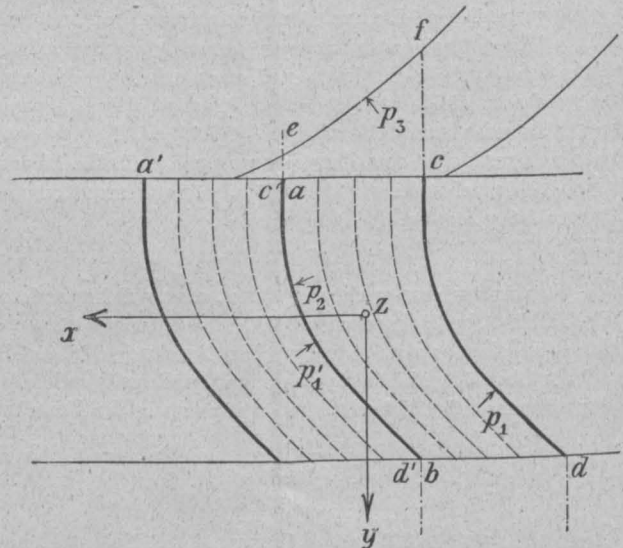


Abb. 4

des Druckes  $P$  zu dem anderen in Gleichung 2) angedeuteten Wege und wählt als Integrationsraum beispielsweise den Raum  $ab-cd$ . Die Druckkräfte auf die Querschnittsflächen  $ac$  und  $bd$  lassen sich angenähert bestimmen auf Grund der Bernoullischen Gleichung, die durch allgemeine Integration der Eulerschen Gleichungen für nur der Schwerkraft unterworfenen Flüssigkeiten gewonnen werden kann:

$$\frac{v^2}{2g} + h + \frac{p}{\gamma} = \text{konst.}$$

—  $h$  sind die Ordinaten vom Oberwasserspiegel.

Unter der Annahme, die Geschwindigkeit und die Konstante seien für die Grenzquerschnitte konstant, läßt sich aus obiger Gleichung der Druck  $p$  in  $ac$  und  $bd$  bestimmen. Nachdem sich auch weiters angenähert die Reaktion und die Massenkraft des in Betracht kommenden Raumes  $ab-cd$  bestimmen lassen, so ist man auch in den Stand gesetzt, die Druckkraft  $P_y$ , wenn auch nur angenähert, zu berechnen.

Als Ergebnis dieser Betrachtungen ist aber festzuhalten, daß der tatsächliche Wasserdruk in diesem Falle nicht nur von der Reaktion und der Massenkraft im Gefäße selbst, sondern auch von der Bewegung des Wassers vorher im Leitrade und nachher im Saugrohre der Turbine abhängig ist.

Die Oberflächenkraft  $P$  in einer Stromröhre (Abb. 1) ist offenbar konstant, wenn die einzelnen Summanden (Gl. 2), die Massenkraft  $G$  und die Reaktion  $R$ , konstant sind. Dies erfordert aber, daß  $G$  und  $R$  nur Funktionen der Koordinaten  $x$ ,  $y$  und  $z$  sein dürfen, und schließlich auf Grund der Integrale, daß die einwirkenden Kräfte  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  und die örtlichen Strömungsgeschwindigkeiten von der Zeit unabhängig sind. Ist dies nicht der Fall, so wird im allgemeinen  $P$  auch eine Funktion der Zeit  $t$ ; von dem Falle, daß sich die die Zeit enthaltenden Glieder in  $G$  und  $R$  gerade aufheben, wollen wir hier absehen. Eine Strömung, bei welcher nun die Strömungsgeschwindigkeiten örtlich konstant sind, bezeichnet man als eine stationäre Strömung. Die Konstanz der Oberflächenkraft ist also bei stationärer Strömung erst dann vorhanden, wenn auch das einwirkende äußere Kräftesystem der Zeit nach konstant ist.

## II. Arbeitsübertragung strömenden Wassers.

Es wurde bereits früher erwähnt, daß eine der Oberflächenkraft  $P$  entgegengesetzt und gleich große Kraft  $-P$  vorhanden sein muß, wenn das Gefäß, dem diese Oberflächenkraft entspricht, in Ruhe bleiben soll.

Wir denken uns nun der ganzen Stromröhre eine unendlich kleine Bewegung  $z_s$  erteilt. Hierbei werden sich wohl die Oberflächenkraft, die Massenkraft und die Reaktion um unendlich kleine Beträge ändern, die aber, für das zunächst Folgende, nicht weiter in Betracht kommen.



Multipliziert man nämlich die Gleichungen 3) mit den respektiven Projektionen  $\delta x$ ,  $\delta y$ ,  $\delta z$  des Wegelementes  $\delta s$  und addiert dann dieselben, so erhält man mit Vernachlässigung der Glieder höherer Ordnung:

$$P_x \cdot \delta x + P_y \cdot \delta y + P_z \cdot \delta z = (G_x \cdot \delta x + G_y \cdot \delta y + G_z \cdot \delta z) + \{ (R_x \cdot \delta x + R_y \cdot \delta y + R_z \cdot \delta z) \} \quad 4).$$

Die Summe auf der linken Seite  $P_x \cdot \delta x + P_y \cdot \delta y + P_z \cdot \delta z$  stellt die Arbeit der Oberflächenkraft auf dem Wege  $\delta s$  dar, und auf Grund der obigen Gleichung 4) ist daher zu ersehen, daß sich diese Arbeit aus zwei Teilen zusammensetzt: eine herrührend von der Massenkraft  $G$ , die andere von der Reaktion  $R$ . Die Energieabgabe strömender Flüssigkeiten erfolgt nun stets derartig, daß die Kraft  $P$  von dem Gefäß, bzw. von der Gefäßwand auf gewisse Maschinenteile übertragen wird und im weiteren Verlaufe meist eine Transformation erfährt. Der umgekehrte Fall tritt natürlich dann ein, wenn die strömende Flüssigkeit eine Energiezufuhr erfährt (Kreiselpumpen).

Es liegt nun auf der Hand, den Arbeitsvorgang der Flüssigkeiten auf Grund der Gleichung 4)

$$\text{Arbeit } P = \text{Arbeit } G + \text{Arbeit } R$$

in zwei Teile zu zerlegen. So findet man z. B. bei einem überschlächtigen Wasserrade (Abb. 5), daß die Arbeit desselben fast gänzlich von der Massenkraft  $G$  des in den Zellen befindlichen Wassers herrührt, wohingegen bei einer stehenden Francis-Turbine die Arbeit nur durch die Reaktion der Flüssigkeit in dem Laufrade bewirkt wird (Abb. 6). Bei einer liegenden Francis-Turbine rührt die Effektivarbeit auch nur von der Reaktion her; nebstbei wird aber einerseits auf der in der Drehrichtung abwärts gehenden Seite von der Massenkraft (Schwerkraft) Arbeit geleistet, diese wird aber im allgemeinen auf der anderen Seite wieder aufgebraucht, um das Wasser in dem Rade selbst zu heben. Die stärker schraffierten Stellen in den Schaufeln der Abb. 5 und 6 stellen immer Stellen höheren Druckes vor.

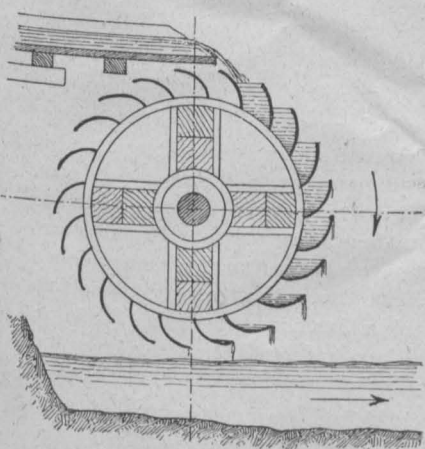


Abb. 5

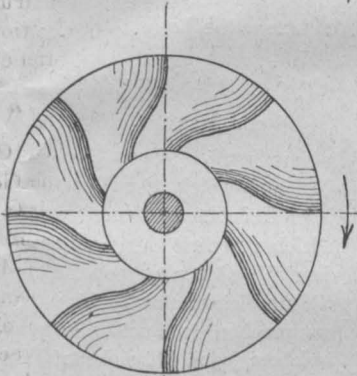


Abb. 6

Bei einem Peltonrade können je nach der Richtung der Düse nur die Reaktion allein oder die Reaktion und die Massenkraft in Betracht kommen, ja bei nach aufwärts gerichteter Düse wird die Schwerkraftsarbeit negativ sein und wird die gesamte Energieabgabe hiedurch etwas verkleinert.

Hat man z. B. irgend einen Preßkolben, der durch gespanntes Wasser in Bewegung gesetzt wird, so erfolgt hier offenbar die Energieabgabe nur durch die Massenkraft, denn von wo immer auch die Preßwasserleitung herrührt, so steht sie entweder unter dem Atmosphärendrucke, dem Drucke der Belastung eines Akkumulatorkolbens oder unter der Triebkraft eines Pumpenkolbens usw. Bei letzterem wird übrigens genau der entgegengesetzte Arbeitsvorgang als unter dem Preßkolben zu beobachten sein.

Die in diesem Abschnitte abgeleiteten Beziehungen gelten jedoch nur unter der Voraussetzung, daß sich das System gleichförmig bewegt, denn sonst wäre noch die Arbeit der Beschleunigungskraft des gesamten Systems in Rücksicht zu ziehen, wie dies noch später besprochen wird.

### III. Stationäre Strömungen in Gefäßen mit geradlinig fortschreitender Bewegung.

Denken wir uns eine Stromröhre, welche mit strömender Flüssigkeit erfüllt sei, im Raume bewegt und treffen die Annahme, die Strömung

erfolge in der Röhre, also relativ stationär, so sieht man ohneweiters ein, daß die Oberflächenkraft der Zeit nach konstant sein muß. Wir haben hier, wo wir die endliche relative Flüssigkeitsbewegung betrachten wollen, sehr scharf zwischen dem relativen Systeme, welches durch die bewegte Stromröhre repräsentiert wird, und dem absoluten Systeme, d. i. der Raum, in welchem eben die Stromröhre bewegt wird, zu unterscheiden.

Bei der Bewegung der Röhre muß die Oberflächenkraft entweder überwunden werden (Energieabgabe auf Flüssigkeiten, Kreiselpumpen), oder die Oberflächenkraft selbst ruft die Bewegung der Stromröhre hervor (Energieabgabe von Flüssigkeiten, Turbinen).

Die allgemeine Bewegung einer Stromröhre können wir in eine geradlinig fortschreitende und in eine rotierende Bewegung zerlegen. Zunächst wollen wir der Einfachheit halber annehmen, die Stromröhre bewege sich geradlinig in der  $X$ -Richtung mit der konstanten Geschwindigkeit  $u$ . Die Fälle, in denen die Stromröhre eine ungleichförmige Bewegung, d. h. verzögert oder beschleunigt, macht, sind ungleich komplizierter, da sie, wie man im weiteren Verlaufe sehen wird, eine Variabilität der Oberflächenkraft bedingen.

Wir bezeichnen die relativen Koordinaten, also die Koordinaten des bewegten Systemes mit den deutschen Buchstaben  $x, y, z$ , die Relativgeschwindigkeiten mit  $w_x, w_y, w_z$ , und für das absolute System verwenden wir wie früher die Koordinaten  $x, y, z$  (Abb. 7).

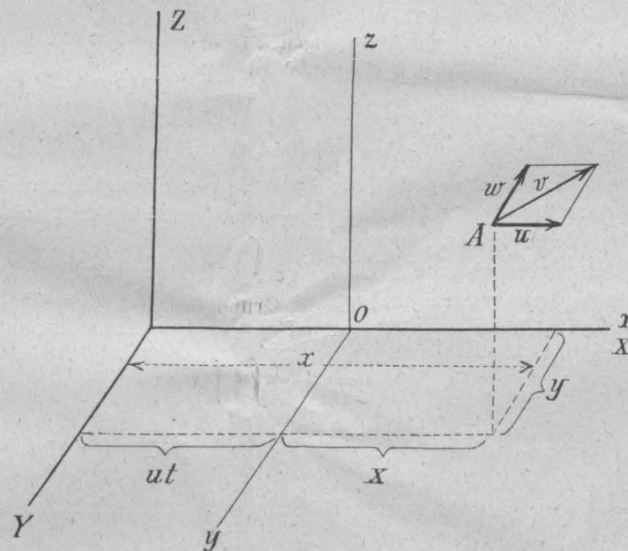


Abb. 7

Es ist naheliegend, die Reaktion eines relativ bewegten Flüssigkeitssystemes als die negative Beschleunigungsmenge (beziehentlich Kraft) der relativen Geschwindigkeiten zu bezeichnen. Tut man dies, so stimmt, wie man sofort sehen wird, die Oberflächenkraft nach Abzug der Massenkraft wieder mit der Reaktion überein. Um dies zu zeigen, haben wir eine Transformation der Eulerschen Gleichungen 1) vorzunehmen.

\* Wir führen nun die relativen Koordinaten  $\xi, \eta, \zeta$  auf Grund der Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} x &= \xi + u t \\ y &= \eta \\ z &= \zeta \end{aligned} \right\} \quad \dots \dots \dots 5)$$

ein. Die absoluten und die relativen Geschwindigkeiten selbst hängen auf Grund der Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} v_x &= w_x + u \\ v_y &= w_y \\ v_z &= w_z \end{aligned} \right\} \quad \dots \dots \dots 5a)$$

zusammen. Es wird auch nötig sein, Differentialquotienten nach  $x$  auf solche nach  $\xi$  zu transformieren, und erfolgt dies auf Grund der Beziehungen

$$\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{\partial f}{\partial \xi} \cdot \frac{\partial \xi}{\partial x}$$

Und da nun (s. Gl. 5) der partielle Differentialquotient

$$\frac{\partial \xi}{\partial x} = 1,$$



so folgt

$$\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{\partial f}{\partial x} \dots \dots \dots 5b).$$

Was die obigen Gleichungen 5a) anbelangt, so ist noch zu bemerken, daß bei relativ-stationärer Bewegung wohl  $v_x$ ,  $v_y$ ,  $v_z$  Funktionen von  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $t$  sein werden, hingegen  $w_x$ ,  $w_y$ ,  $w_z$  jedoch nur Funktionen von  $x$ ,  $y$ ,  $z$  sein können. Auf diesen Punkt werden wir überdies später noch ausführlich zurückkommen.

Hat man also die erste Eulersche Gleichung

$$X - \frac{g}{\gamma} \frac{\partial p}{\partial x} = \frac{d v_x}{d t}$$

zu transformieren, so erhält man nach Ausschaltung der Massenkraft, die wir vorderhand nicht berücksichtigen, ( $X = 0$ ) die Gleichung

$$\frac{g}{\gamma} \frac{\partial p}{\partial x} = - \frac{d w_x}{d t}$$

Multipliziert man nun die Gleichung mit dem relativen Massenelemente  $\frac{\gamma}{g} d x \cdot d y \cdot d z$ , so ergibt die linke Seite der Gleichung nach der Integration

$$\iiint \frac{\partial p}{\partial x} d x \cdot d y \cdot d z = P_x$$

die  $x$ -Komponente der Oberflächenkraft und die rechte Seite:

$$- \frac{\gamma}{g} \iiint \frac{d w_x}{d t} d x \cdot d y \cdot d z = R_x$$

die  $x$ -Komponente der Reaktion im relativen Systeme. Es ergibt sich daher

$$P_x = R_x \dots \dots \dots 6)$$

und somit die Beziehung, daß auch bei relativer Flüssigkeitsströmung — bei Ausschaltung der Massenkraft — die Oberflächenkraft mit der Reaktion übereinstimmt.

Dies gilt jedoch nur für den Fall, daß die Systemgeschwindigkeit  $u$  konstant ist. Denn wenn  $u$  auch von der Zeit  $t$  abhängig ist, so wird auf Grund der Gleichung  $v_x = w_x + u$  und der Eulerschen Gleichung 1) die Oberflächenkraft:

$$P_x = R_x - \frac{\gamma}{g} \iiint \frac{d u}{d t} d x \cdot d y \cdot d z.$$

Da nun  $\frac{d u}{d t}$  die für das ganze System konstante Beschleunigung und  $\frac{\gamma}{g} \iiint d x \cdot d y \cdot d z$  die gesamte die Stromröhre erfüllende Flüssigkeitsmasse ist, so folgt, daß

$$\frac{\gamma}{g} \iiint \frac{d u}{d t} d x \cdot d y \cdot d z = B$$

die der Beschleunigung des gesamten Systems entsprechende Kraft ist. Somit wird nun:

$$P_x = R_x - B.$$

Vollführt die Stromröhre also eine beschleunigte Bewegung, so ist die Oberflächenkraft gleich der Differenz zwischen der Reaktion  $R$  und der der Beschleunigung des Systems entsprechenden Kraft  $B$  (negative d'Alembert'sche Trägheitskraft).

Diese Beziehung hätte man auch in der Arbeitsgleichung berücksichtigen können, doch sind die Verhältnisse so einfach, daß dies ohne weiteres verständlich ist.

In dem speziellen Falle  $P_x = 0$  wird  $R_x = B$  und bringt diese Gleichung die bekannte Beziehung zum Ausdruck: Erteilt man einer mit strömender Flüssigkeit erfüllten Stromröhre eine beschleunigte Bewegung derart, daß die Reaktion gleich der Beschleunigungskraft ist, so wird die Oberflächenkraft Null, der Flüssigkeitsdruck somit im ganzen Gefäße konstant, und die Flüssigkeit strömt nicht aus.

Untersucht man den Einfluß der Massenkraft, so erkennt man, daß die relative Flüssigkeitsströmung nur dann stationär vor sich gehen kann, wenn die Transformation der Komponenten  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  der Massenkraft aus dem absoluten in das relative System nur auf Funktionen von  $x$ ,  $y$ ,  $z$  führt. Dies kann natürlich in vielfach verschiedener Weise geschehen. Ist aber bereits die Massenkraft im absoluten System der Zeit nach konstant, somit nur eine Funktion der Variablen  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , so ist ersichtlich, daß für den Fall, als die obige Bedingung der stationären Strömung erfüllt sein soll,  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  nur Funktionen von  $y$ ,  $z$  sein können, da sich

ja das Gefäß in der  $X$ -Richtung bewegt. Bei nur der Schwere unterworfenen Flüssigkeiten ist diese Bedingung dann erfüllt, wenn sich das Gefäß in einer horizontalen Ebene bewegt.

Es läßt sich nun die Darstellung der Oberflächenkraft auch auf eine andere Weise vornehmen, indem man die Flüssigkeitsmenge, bzw. das Flüssigkeitsvolumen, das die Stromröhre passiert, in die Betrachtung einbezieht.

Aus dem relativ bewegten Systeme der Stromröhre greifen wir ein Flächenelement  $d y \cdot d z$  heraus. Durch dasselbe fließt ein Wasservolumen vom Betrage

$$d q = w_x \cdot d y \cdot d z = \frac{d x \cdot d y \cdot d z}{d t} = w_x \cdot d x \cdot d z \dots$$

Diese Gleichung ist ja auch nichts anderes als ein Ausdruck der Kontinuitätsgleichung. Die Einführung des Differentialen  $d q$  des Wasservolumens in Gleichung 6) ergibt nun

$$P_x = - \frac{\gamma}{g} \iiint \frac{d}{d t} (w_x) \cdot d x \cdot d y \cdot d z = - \frac{\gamma}{g} \iiint d (w_x) \cdot d q.$$

Die Integration kann nun so vorgenommen werden, daß sie stets längs einer Stromlinie erfolgt, für diese ist aber  $d q$  konstant und daher

$$P_x = - \frac{\gamma}{g} \int d q \int d (w_x) = - \frac{\gamma}{g} \cdot q \int d (w_x) \dots \dots 6a),$$

worin  $q$  das gesamte die Röhre durchströmende Flüssigkeitsvolumen ist. Diese Darstellung der Oberflächenkraft hat aber nur in einem speziellen Falle Wert. Stellt man nämlich die Forderung auf, daß alle Wasserteilchen  $d q$  beim Durchfließen der Stromröhre genau den gleichen Betrag  $d P_x$  auf die Oberfläche derselben hervorbringen sollen, so ist auf Grund der Gleichung 6a) sofort einzusehen, daß dann die Geschwindigkeit  $w_x$  sowohl für den Eintritts- als auch für den Austrittsquerschnitt je eine konstante Größe  $(w_x)_2$ , bzw.  $(w_x)_1$ , sein muß. Dann ist eben einfach

$$P_x = - \frac{\gamma}{g} q [(w_x)_2 - (w_x)_1] = \frac{\gamma}{g} q [(w_x)_1 - (w_x)_2] \dots \dots 6b).$$

Bei einer derartigen Strömung kann man mit Recht von einer gleichmäßigen Energieabgabe (Zufuhr) sprechen. Die Gleichmäßigkeit der Energieumwandlung liegt hier darin, daß eben jedes Teilchen zu dem Gesamtdrucke einen gleichen Betrag liefert. Die Gleichmäßigkeit der Energieabgabe, bzw. Energiezufuhr hat aber mit dem Wirkungsgrade direkt nichts zu tun. Vielmehr können wir uns leicht eine Turbine, bzw. eine Pumpe denken, und tatsächlich entsprechen ja auch alle praktischen Ausführungen diesem Falle, in welchem jedes Flüssigkeitsteilchen einen anderen Betrag zur gesamten Leistung liefert.

Nicht unerwähnt möge noch bleiben, warum man im relativen Systeme  $x$ ,  $y$ ,  $z$  zur Bestimmung des Wasservolumens  $q$  die relative Geschwindigkeit  $w_x$  und nicht die absolute Geschwindigkeit  $v_x$  heranziehen mußte. Hätten wir der Berechnung ein Wasservolumen

$$d q_1 = v_x d y = w_x d y + u d y$$

zugrunde gelegt, so würden wir einen Fehler begangen haben, und zwar aus folgendem Grunde:

An ein und derselben Stelle ist wohl tatsächlich in der  $x$ -Richtung in der unendlich kleinen Zeit  $d t$  ein Wasservolumen  $d q_1 = w_x d y + u d y$  vorbeigeflossen. Dies ist aber keineswegs dasjenige Wasservolumen, welches die Stromröhre hierbei passierte. Das Wasservolumen  $d q_1$  setzt sich, wie man aus der Gleichung ersieht, aus zwei Summanden zusammen, von denen der erste  $w_x \cdot d y = d q$  das früher bezeichnete Wasservolumen ist, und der zweite Summand stellt jenes Wasservolumen vor, das infolge der Rotation scheinbar mehr durch den Querschnitt  $d y$  geflossen ist. Denken wir uns z. B. ein Flüssigkeitsteilchen in der Stromröhre ruhend, so wird  $d q_1 = u \cdot d y$ , somit wird tatsächlich absolut eine gewisse Wassermenge durch den Querschnitt  $d y$  geflossen sein, wohingegen relativ das Wasservolumen  $d q = 0$  die Stromröhre passierte. Es ist also tatsächlich richtig, die die Stromröhre passierende Wassermenge gleich  $d q = w_x \cdot d y$  zu setzen.

(Schluß folgt)







schwankungen, welche die Umdrehungszahl des Motors und infolgedessen die Schließgeschwindigkeit des Schlagbaumes ungünstig verändern könnten, werden durch einen parallel zum Motoranker geschalteten Nebenschlußwiderstand möglichst wirkungslos gemacht.

Die Lampen sind zu beiden Seiten des Straßenüberganges angebracht und dienen teils für die Beleuchtung, teils zur Betätigung eines optischen Warnungssignales; zu letzterem Zwecke sind sie in Kästchen untergebracht, die auf ihren der Straße zugekehrten Seiten eine durchsichtige Aufschrift „Achtung auf den Zug“ tragen. Das als hörbares Warnungssignal dienende Läutewerk ist mittels eines Widerstandes in den Stromkreis der Lampen geschaltet.

Sobald nun die elektrischen Vorrichtungen durch Vermittlung des Stromabnehmerbügels in Tätigkeit gesetzt sind, ist die Wirkungsweise der mechanischen Einrichtung des Schrankens beim Schließen und Öffnen die folgende:

Der langsamlaufende Motor dreht beim Schließen des Schrankens die auf der festen Achse sich bewegende Seiltrommel. Der am Gußrand derselben drehbar angeordnete Hebel legt sich sodann auf den gerillten Umfang der Trommel, und das an diesem Hebel befestigte Seil wird auf die Trommel aufgewickelt. Der Schlagbaum senkt sich langsam bis in seine wagrechte Lage, wozu ein Zeitraum von 17 bis 20 Sekunden erforderlich ist. Gleichzeitig verschiebt sich aber auch die Seiltrommel achsial gegen das Ende der mit Gewinde versehenen Trommelachse hin, wodurch die vorher durch die Feder bewirkte Bremsung auf das Stirnrad aufgehoben wird. Bevor nun der Schlagbaum seine wagrechte Lage vollständig erreicht hat, d. h. bevor der Schranken ganz geschlossen ist, wird das Seil, das sich bis jetzt auf den zylindrischen Teil der Trommel aufgewickelt hat, sich nun weiter auf den konischen Teil der Trommel aufwickeln. Das für den Motor zu überwindende Lastmoment wird jetzt immer größer, der Motor läuft zusehends langsamer, wodurch sich endlich der Schranken ganz sanft schließt. Der Motor bleibt bei gesenktem Schlagbaum unter Strom.

Wenn der Stromabnehmer des Fahrzeuges den Hilfsdraht verläßt, wird die Stromzufuhr zum Motor unterbrochen; das am Schlagbaum befindliche Gegengewicht hat nun die Aufgabe, denselben wieder in seine Anfangslage zurückzuführen. Da das Seil auf den konischen Teil der Trommel aufgewickelt ist, d. h. der Seilzug am größten Trommelhalbmesser wirkt, wird durch die Drehgeschwindigkeit des Schlagbaumes der Motoranker rasch beschleunigt, der Schranken also rascher geöffnet, als er vorher geschlossen wurde. Die Zeit beträgt etwa sieben Sekunden. Während sich nun das Seil von der Trommel abwickelt, macht diese eine achsiale Verschiebung in entgegengesetzter Richtung wie beim Schließen, also gegen den federnden Bremsschuh hin, stößt auf denselben, bevor der Schlagbaum seine höchste Lage erreicht hat, wodurch die in der bewegten Masse angehäuften Energie abgebremst wird. Als weitere Sicherheit zur Verhütung einer pendelnden Bewegung des Schlagbaumes in seiner Höchstlage tritt dann der am Trommelrand beweglich angeordnete Hebel in Tätigkeit und dreht sich im Augenblicke des Überschreitens der Höchstlage um seinen Fixpunkt. Das Gegengewicht wirkt nun an diesem vergrößerten Hebelarm den bewegten Massen unmittelbar entgegen und bringt den Schlagbaum sofort zur Ruhe.

Die Behandlung der ganzen Einrichtung ist eine äußerst einfache; da keinerlei vielgestaltige bewegliche Teile daran vorkommen, so bedarf der selbsttätige elektrische Schranken fast keinerlei Wartung.

Die erste Ausführung dieses Schrankens ist auf der Montreux-Berner Oberlandbahn nahe bei Montreux aufgestellt und im Sommer 1906

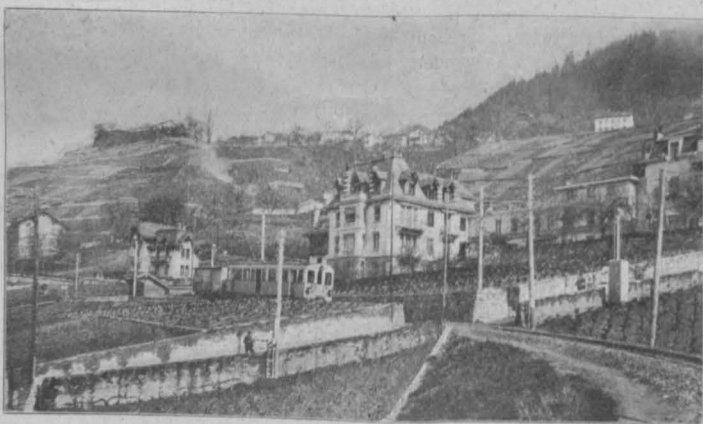


Abb. 3

dem Betriebe übergeben worden. Die bestehende Abb. 3 gibt eine Ansicht der gesamten Schrankenanlage. Der selbsttätige Schranken hat seither ohne Anstand gearbeitet und allen auf ihn gesetzten Erwartungen in jeder Hinsicht entsprochen. Auf Grund dieses günstigen Ergebnisses sind bereits weitere Aufträge auf Lieferung einer größeren Anzahl solcher Schranken erfolgt.

Es wird schließlich hervorgehoben, daß diese Einrichtung mittels geeigneter Abänderungen auch ohneweiters auf Schranken auf Dampfbahnen angewendet werden kann, sofern in der Nähe des Wegüberganges eine Stromquelle zur Verfügung steht.

Br. Böhm-Raffay

## Weiteres über Schienenwanderung.

Von Ingenieur Gustav Lindenthal, New York.

Die Nr. 39, S. 685, Ihrer geschätzten „Zeitschrift“ 1907 enthält eine Mitteilung von Ingenieur Alfred Wirth, Baukommissär der k. k. Staatsbahnen, über Schienenwanderung auf der neueröffneten Wocheinerbahn nächst Triest, welche mein Interesse erregt hat. Die Erklärung der beobachteten Schienenwanderung durch Ingenieur Spitz auf Grund der besonderen Kurbelstellung der Zugmaschinen ist zwar sehr scharfsinnig, erscheint mir aber unvollständig.

Ich benütze diesen Anlaß, um das Gesetz und die allgemeine Ursache der Schienenwanderung zu erläutern (zuerst in „Railroad Gazette“ vom 29. September 1899, S. 6742, von mir veröffentlicht) und dies dann auf das von Ingenieur Wirth beschriebene Beispiel anzuwenden.

Das Wandern der Schienen wird hauptsächlich, wenn nicht ausschließlich, durch die rollende Reibung der Räder verursacht. Auf horizontalem oder ansteigendem Geleise sind die Triebräder der Lokomotive die einzigen Räder, welche in den Schienen keine Bewegung verursachen. Die Zugkraft der Lokomotive geht von den Triebrädern in die Schienen, welche jeweilig durch das Gewicht derselben unbeweglich niedergehalten werden, und von diesen in die Schwellen und schließlich in den Boden über. Die Lokomotive ist sozusagen eine wandernde Verankerung, welche auf alle Schienen unter dem Zuge eine gewisse Schubkraft in der Richtung des Zuges ausübt. Wären beispielsweise die Wagen anstatt auf Rädern auf Schlitten gelagert, so wären die Schienen hinter der Lokomotive einer Schubkraft ausgesetzt, welche von der gleitenden Reibung der Schlitten herrührt. Sollte die Reibung zwischen Schlitten und Schiene größer sein als zwischen Schiene und Schwelle, so würden die Schienen in der Richtung des Zuges in der ganzen Länge desselben fortbewegt werden. Die Schienen würden dann wandern, u. zw. jede Schiene für sich, selbst ohne daß sich notwendigerweise die Schienenstöße schließen müßten.

Nun fragt man sich, wie ist es möglich, daß die rollende Reibung der Räder, welche bloß ein Zwanzigstel bis ein Hundertstel der gleitenden Reibung beträgt, ein Wandern der Schienen verursachen kann, wenn noch dazu die Schienen auf den Schwellen mit Hakennägeln oder Schrauben befestigt sind? Die Erklärung dafür liegt darin, daß die Schubkraft der rollenden Reibung nicht statisch, sondern dynamisch, das ist stoßweise wirkt.

Nehmen wir einen Zug an mit einer Geschwindigkeit von 72 km/Std., gleichbedeutend mit 20 m/Sek. Jedes Rad kommt auf jede Schiene mit einer Geschwindigkeit von 20 m/Sek., u. zw. plötzlich; somit übt jedes Rad auf jede Schiene, die es erreicht, einen tangentiellen Schub aus, welcher infolge seines plötzlichen Auftretens als ein Schlag oder Stoß anzusehen ist. Der Arbeitseffekt eines Stoßes oder Schlages wächst mit dem Quadrate der Geschwindigkeit. Nehmen wir einen Raddruck von 3 t und den Koeffizienten für rollende Reibung mit  $\frac{3}{1000}$  an, dann ist der tangentielle Stoß auf die Schienen pro Rad

$$3 \times 0.003 \times 20^2 = 3.6 \text{ m/t.}$$

Zur Vergleichung sei bemerkt, daß der ungefähre Wert des Schlages eines Hammers von 5 kg Gewicht auf einen Schienen Nagel  $\frac{1}{2}$  m/t beträgt, welcher den statischen Reibungswiderstand des Nagels in hartheingetrocknetem Holze von 2500 kg leicht überwältigt. Unter obiger Annahme wäre der tangentielle Stoß eines Rades auf die Schiene mehr als siebenmal so groß.

Die Kraft des Stoßes hängt von der Geschwindigkeit des Zuges und von der Beschaffenheit des Geleises ab. Ist dasselbe in schlechtem Zustande mit weitem Stoß gelegt oder mit schwachen Verlaschungen an den Schienenstößen, so daß das abgebende Schienenende sich durchbiegt und das empfangende Ende hervorragt und dem Rade einen direkten Widerstand bietet, so ist der Stoß auf die Schiene noch viel größer und kann wohl das Zehnfache des obigen Wertes übersteigen. Es wird hier ein in gutem Zustande befindliches Geleise vorausgesetzt, mit glatten Schienenstößen und kräftigen Verlaschungen. Für einen durchschnittlichen Räderabstand von 5 m wird jede Schiene unter obigen Voraussetzungen vier Schläge pro Sekunde erhalten und ein Zug mit 100 Rädern würde auf jede Schiene 100 Stöße in etwa 25 Sekunden abgeben. Es ist leicht einzusehen, daß die Schienen mit Stößen dieser Art sich fast unaufhaltsam fortbewegen, daß Zustände, welche den Reibungskoeffizienten vermehren, die Wirkung der Stöße erhöhen müssen.

Bei Kurven wird durch das seitliche Anpressen der Räder infolge der Zentrifugalkraft bei übernormalen Geschwindigkeiten (bei der Talfahrt) die Außenschiene stärkere Reibungswiderstände aufweisen wie die innere Schiene, wie ja das an der größeren Abnutzung der Außenschiene zu erkennen ist. Deshalb wird die Außenschiene der Krümmungen gewöhnlich schneller wandern als die innere.

Schienen auf eingleisigen Bahnen wandern in der Richtung des stärkeren Verkehrs.

Geleise im Gefälle wandern teilweise wegen der größeren Geschwindigkeit der Talfahrt und auch darum, weil der Effekt der Lokomotivräder hinzukommt, schneller wie Geleise in der Steigung. Schienen auf hölzernen Schwellen können nicht so fest niedergehalten werden wie auf eisernen Schwellen und wandern deshalb mehr. Stationsgeleise, über welche immer langsam gefahren wird, wandern nicht. Geleise mit schwachen, biegsamen Schienen, auf welchen der Koeffizient für rollende Reibung größer ist, wandern schneller als Geleise mit starken, steifen Schienen usw.

Auf Grund des oben angedeuteten Gesetzes läßt sich jede Schienenwanderung rationell erklären und sogar vorhersehen. Das Verhindern der



Schienenwanderung ist aber deshalb noch keine leichte Aufgabe. Der dynamischen Wirkung von Stößen läßt sich nicht mit statischen Befestigungen wirksam entgegenreten, wie dies ja durch die allmähliche Absägung der Schienennägel erwiesen ist, welche in den Einkerbungen der Laschenwinkel den Schub der Schienen aufnehmen sollen. Zudem muß sich die Schiene bewegen können, um den wechselnden Temperaturspannungen zu begegnen. Am einfachsten läßt sich wohl die Aufgabe in der Weise lösen, daß jede Schiene, womöglich in der Mitte, durch Winkel befestigt wird, welche sowohl an den Schienensteg wie auch an die Schwellen festgeschraubt werden. Am besten wäre diese Verschraubung in der Mitte der Schiene anzubringen, so daß die Verlängerung und Verkürzung derselben durch Temperaturänderungen nach beiden Enden hin gleichmäßig stattfinden kann.

Das schnellere Wandern der linken Schiene auf der Wocheiner Linie nächst Triest, welches Ingenieur Alfred Wirth beschreibt, ist wahrscheinlich durch die Tatsache richtig erklärt, daß durch die besondere Kurbelstellung der Lokomotive die Triebäder seitlich stärker gegen die linke Schiene angepreßt werden, somit der Reibungskoeffizient über jenen für die rechte Schiene erhöht wird, u. zw. auf gerader wie auf gekrümmter Strecke. Eine Bestätigung dieser Tatsache sollte auf den Geleisen der ungarischen Staatsbahnen zu finden sein, auf welchen ausschließlich diese Art von Lokomotiven vorkommt.

Es gibt aber Fälle von Schienenwanderungen, denen Ursachen zugrundeliegen, welche in ihrer Wirkung jene von der rollenden Reibung hervorgerufen übersteigen. So z. B. beträgt die Schienenwanderung auf der Stahlbogenbrücke über den Mississippifluß bei St. Louis 30 cm pro Tag, u. zw. auf jedem der zwei Geleise in der Richtung des Verkehrs. Hier ist die Schienenwanderung dadurch erklärt, daß die flachen und seichten Bögen (Fachwerkkrippen) unter einseitiger Belastung sich in den Winkeln durchbiegen, wodurch kleine horizontale Verschiebungen der ganzen Fahrbahnkonstruktion eintreten. Die Wirkungen dieser kleinen Verschiebungen summieren sich und betragen 30 cm pro Tag. Man steuert diesem Übelstande vor, indem man jeden Tag neue Schienenlängen an einer passenden Stelle einfügt. Denn das Verhindern der elastischen Verbiegungen in den Stahlbögen selbst würde zu großen und selbst gefährlichen Spannungen führen.

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Brückenbau.

**Die Verstärkung der Memelbrücke bei Tilsit im Zuge der Eisenbahnstrecke Insterbruck—Memel.** Als eine der bemerkenswertesten Brückenverstärkungen dürfte diejenige der im Flutgebiete des Memelstromes erbauten eisernen Brücken, Kurmerszeris- und Uszlenkisbrücke genannt, zu bezeichnen sein. Beide Brücken weisen gleichartige Überbauten von 70 m Stützweite auf, u. zw. besitzt die Uszlenkisbrücke sechs, die Kurmerszerisbrücke fünf Öffnungen. Die Überbauten sind eingleisig ausgebildet, jedoch Widerlager und Pfeiler für den zweigleisigen Ausbau angelegt. Die Außerbetriebsetzung der fünf eisernen Überbauten der Kurmerszerisbrücke geschah planmäßig nach Fertigstellung der Notbrücke am 26. Mai 1906. Am gleichen Tage wurde die Notbrücke, mit deren Herstellung am 26. April begonnen worden war, dem Betriebe übergeben. In genannter Zeit mußten durch die hiezu bestimmten Eisenbahntuppen etwa 400 Pfähle durch das daselbst 8—10 m tief ansteigende Torfmoor bis zu einer Tiefe von 13 m in den festen Grund gerammt werden. Nach Inbetriebnahme der Notbrücke wurden zunächst sämtliche fünf Überbauten mit Übergerüsten versehen und mit Rücksicht auf die sehr kurze Bauzeit drei Überbauten gleichzeitig in Angriff genommen, bzw. vollständig ausgerüstet. Je nach Bedarf wurden die Obergerüste in die vierte und fünfte Öffnung umgestellt. In letzterer waren drei feste Arbeitsbühnen angeordnet, u. zw. die erste unter der Fahrbahn der Brücke, die zweite 0,5 m unter dem mittleren Streckgurt und die dritte Bühne 0,5 m unterhalb der Obergurtung. Mit Rücksicht darauf, daß die Streben auf ihre ganze Länge zu verstärken und daher mit neuen Löchern zu versehen waren, mußten von den zwei unteren festen Bühnen aus in Abständen von 1,5 m leichtere und schnell zu verändernde Gerüste hergestellt werden. Bis zur fertigen Verstärkung eines Hauptträgers waren die Arbeitsbühnen der staffelförmig gebauten Gerüste viermal zu verändern, u. zw. beim Bohren, Einbauen, Aufreihen und Nieten. Gebohrt wurden in der auf der Baustelle errichteten Werkstatt für die im Jahre 1906 verstärkten fünf Überbauten der Kurmerszerisbrücke 182.400 Löcher von 20—26 mm Durchmesser in eine durchschnittliche Eisenstärke von 26 mm, in die bestehende Eisenkonstruktion an Ort und Stelle 60.700 Löcher, u. zw. 40.500 von Hand und 20.200 mittels Preßluftmaschinen. Aufgerieben wurden 130.900 Löcher, davon 115.300 mittels Preßluft und 15.600 von Hand in Eisenstärken von 50—80 mm. Weiterhin wurden 130.900 Stück Nieten geschlagen, davon mit Preßluftschlämmern 90.600, mit der Hand 40.300 Stück. Am 11. Oktober 1906, vier Tage früher als vertraglich festgesetzt, erfolgte die Fertigstellung der Verstärkungsarbeiten im Gesamtgewichte von etwa 285 t für die fünf eisernen Überbauten der Kurmerszerisbrücke. Die schnelle Abwicklung der umfangreichen Arbeiten dürfte zu einem nicht geringen Teile dem Umstande zuzuschreiben sein, daß die eisernen Überbauten seinerzeit in den Werkstätten nach Schablone ausgeführt

worden waren, so daß für das Herstellen und Anbringen der gleichartigen Verstärkungsteile ein vorheriges Anpassen nicht nötig wurde. Die Arbeiten zur Verstärkung der sechs eisernen Überbauten der Uszlenkisbrücke mit rund 300 t Verstärkungseisenwerk sind in gleicher Weise, wie oben beschrieben, im Jahre 1907 in Angriff genommen und bereits fertiggestellt worden. („Zentralbl. d. Bauverw.“ 1908, Nr. 1)

**Eine riesige deutsche Drehbrücke.** Vor kurzer Zeit wurde eine Brücke dem Verkehr übergeben, die dadurch Interesse erregt, weil sie die größte Drehbrücke des Deutschen Reiches ist und die zweitgrößte der ganzen Welt. Dieselbe liegt am Südost-Ende von Wilhelmshaven und überquert den neuen Torpedohafen. Dadurch ist eine kurze Verbindung der Stadt mit dem neu angelegten Schutzdeich und mit dem Jadekanal sowie den dortigen Seebadeanlagen geschaffen. Wie Abb. 1 und 2



Abb. 1

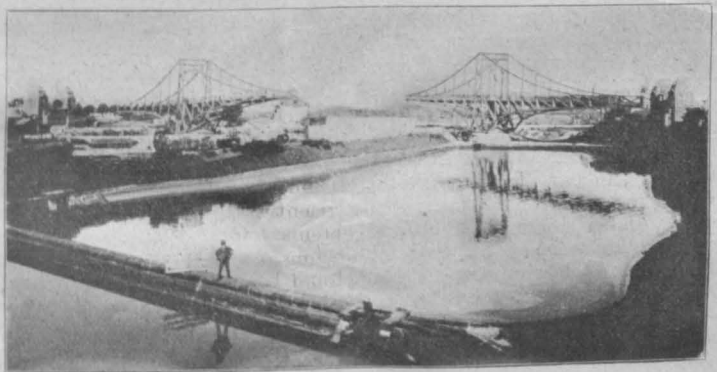


Abb. 2

zeigen, besteht das Bauwerk aus zwei gewaltigen Flügeln, von denen jeder auf einem starken Pfeiler ruht; die Trennung erfolgt genau in der Mitte. Jeder Arm ist ca. 80 m lang und ruht auf gemauerten Widerlagern. Die Bewegung dieser Flügel geschieht durch elektrische Motoren, die an den Enden in Türmen untergebracht sind. Zur Drehung der Hälften werden nur wenige Minuten gebraucht. Der Strom wird der Kraftzentrale der kaiserlichen Werft entnommen. Es ist jedoch auch ein Mechanismus zum Handbetrieb vorhanden, im Falle die elektrische Maschinerie versagen sollte. Von besonderem Interesse sind die Abschlußschranken an den Enden der Brücke, die derartig zwangsläufig mit der Brücke verbunden sind, daß sie erst vollständig niedergelassen sein müssen, bevor man die Brücke öffnen kann. Andererseits kann man die Schranken nicht eher heben, als bis die zurückgedrehte Brücke wieder völlig geschlossen und in ihrer Endlage verriegelt ist; letzteres geschieht selbsttätig. Je ein Wärter betätigt diese Schranken und die nötigen Schaltapparate. Das Bauwerk ist aus Thomas-Flusseisen im Gesamtgewichte von 420 t hergestellt; alle Lagerteile sind aus Stahlguß, Fahrbahn und Fußweg sind mit Holz abgedeckt, trotzdem sehr kräftig konstruiert, um die schwersten Lasten zu ermöglichen; später will man eine elektrische Straßenbahn darüber führen. Die gesamte Brückenbreite ist 75 m und die Länge 159 m. Vor ca. zwei Jahren begann man bereits die Baugruben für das Mauerwerk der Widerlager herzustellen. Man trieb mittels schwerer Rammen 14 m lange Pfähle in die Erde und schuf damit einen Pfahlrost. Dann errichtete man die Drehpfeiler in einer Entfernung von 35 m von den Widerlagern. Diese ruhen ebenfalls auf einer Anzahl von Holzpfehlern. Oben besitzen sie einen kreisrunden Querschnitt von ca. 7 m Durchmesser, nach unten jedoch werden sie quadratisch, u. zw. ca. 10 m an den Seiten. Oben schließt der Laufkranz für den Drehmechanismus an. Zum Bau der eigentlichen Flügel wurden Holzgerüste hergestellt, u. zw. errichtete man beide Arme im ausgeschwenkten Zustande. Die Lichtweite zwischen den Drehpfeilern beträgt 70 m, so daß bei geöffneter Brücke sich die größten Kriegsschiffe einander begegnen können, ohne zusammenzustößen. Andererseits verbleibt bei geschlossener



Brücke ein Raum von 9 m über dem Wasserspiegel, so daß kleinere Dampfer, Torpedoboote, Lastkähne, usw. bequem hindurch können. Unter den seitlichen Brückenarmen beabsichtigt man, 30 m breite Uferstraßen mit Eisenbahngleisen zu bauen. Zur Verkleidung der sichtbaren Mauerflächen an den Widerlagern benutzte man gute Klinkersteine, und an allen vier Ecken wurden hübsche Türmchen erbaut, die teils als Haus für die Schaltapparate, teils als Warteraum für das Publikum dienen. Die höchste Belastung der Brücke ist 500 kg/m<sup>2</sup>. Das gesamte Bauwerk kostet M 450.000. Es wird an Länge nur von der Penfeldbrücke in Brest (Frankreich) übertroffen, die um 15 m länger ist und bereits 40 Jahre besteht.

Georg Jakobý

### Kraftanlagen.

**Ein Elektrizitätswerk am Waiporifluß in Neu-Seeland.** Eine verhältnismäßig kleine Wasserkraft von den auf fast 4.000.000 PS geschätzten Wasserkraften des Landes ist für die Beleuchtung der Stadt Dunedin ausgenutzt worden. Das Wasser (1 m<sup>3</sup> auf 210 m Gefälle) wird zuerst durch gemauerte Tunneln einem Wasserschloß zugeführt und stürzt von diesem durch zwei meterweite Stahlrohre von 500 m Länge zum Turbinenhaus. Um die Wasserschläge in den Rohren unschädlich zu machen, wird ein Druckluft von 10 Atm. enthaltender Behälter am Ende der Rohrleitung eingefügt, der durch einen 10 PS elektrisch betriebenen Kompressor aufgeladen wird. Im Turbinenhaus sind zwei Drehstromgeneratoren für je 1000 KW, 2400 V, 50  $\omega$ , 14 Pole aufgestellt, deren jeder von zwei an je einem Wellenende gekuppelten Peltonrädern von 1·35 m Durchmesser mit 429 min. Touren angetrieben wird. Der Wirkungsgrad der Generatoren ist 92 1/4 %. Die Turbinen sind mit Lombard-Regulatoren ausgerüstet, deren Verstellung durch vom Schaltbrett aus kontrollierbare Motoren erfolgt. Bei Vollast ist ihr Wirkungsgrad 83 %, doch können sie um 50 % überlastet werden. Für die Erregung sind zwei sechspolige Gleichstrommaschinen, 40 KW, 125 V, vorgesehen, die je durch ein kleines Peltonrad oder einen 60 PS-Drehstrommotor angetrieben werden können. Der Strom von den Generatoren wird zur Schalttafel auf der Galerie geführt, hinter welcher sieben Öltransformatoren von je 350 KW mit Wasserkühlung (5·7 t schwer) aufgestellt sind; in diesen wird die Spannung auf 34.700 V zwischen zwei Leitern erhöht. Die Höchsttemperatur der Transformatoren bei 24stündiger Vollast (17·5 A Hochspannungsstrom) beträgt 35° C, der Wirkungsgrad 97 %; sie halten die Spannung bei  $\cos \varphi = 0·9$  auf 2·8 % konstant.

Nach der 48 km entfernten Stadt Dunedin werden zwei Drehstromleitungen und eine Telefonleitung, also sieben Drähte, geführt, wobei Höhendifferenzen von 200 m und Spannweiten bis 510 m zu überwinden waren. Dabei kommen Stahltürme als Verankerungspunkte zur Verwendung, an welchen die als Stahldrahtseile ausgebildeten Leitungen mittels vier Isolatoren pro Draht befestigt sind. Jede Leitung kann 2000 KW übertragen, dabei ist der Verlust 8 3/4 % bei  $\cos \varphi = 0·85$ . Bei Vollast ist der Spannungsabfall in einer Leitung 2192 V. In Dreiviertel des Weges ist eine Abzweigung zur Transformatoren-Unterstation in Halfway-Bush, dort wird der Strom in 660 KW-Transformatoren auf 3300 V Spannung herabgesetzt. In einer Verteilungsstation in der Stadt erfolgt die weitere Spannungsniedrigung auf 2400 V-Wechselstrom und Umformung auf 500 V-Gleichstrom mittelst dreier 440 PS-Synchronmotorgeneratoren für 3000 V. Als Reserve dient eine Zentrale mit Dampfmaschinenantrieb, die drei Generatoren von je 200 KW und eine Pufferbatterie von 200 A Entladestrom enthält. Die Anlagekosten stellen sich wie folgt:

Wasserkraftanlage . . . . .	1·28 Mill. Kronen,
Elektrische Einrichtung der Zentrale . . . . .	0·70 " "
Unterstationen, Fernleitung und Kabelnetz . . . . .	1·61 " "
Summe . . . . .	3·59 Mill. Kronen.

Die maximale Belastung in Dunedin beträgt im Winter 1380 KW, im Sommer 1150 KW. Strom für Beleuchtung wird zu 50 h pro KW/Std. für die ersten 1 1/2 Stunden und zu 10 h für die folgenden Stunden abgegeben; Kraftstrom zu 20 h pro KW/Std. für 50 KW/Std. pro Monat und installierte PS, über 50 KW/Std. zu 5 h. Es sind im Jahr für Licht 0·88 Mill. KW/Std. zu 30 h, 3·6 Mill. KW/Std. zu 5 h für Kraft und fast 2 Mill. KW/Std. zu 9·5 h für Bahnzwecke entnommen worden. („The Electr.“, London, 3.—17. Jänner 1908)

**Das Elektrizitätswerk der Stadt Stendal i. Alt.**, einer Geschäftsstadt mit 25.000 Einwohnern, wurde zur Ergänzung des Gaswerkes neben dem letzteren errichtet und erhielt einen Einzylinder-Gasmotor für 80 PS und einen Zweizylindermotor für 160 PS, welche direkt gekuppelte achtpolige Gleichstrommaschinen für 440—480 V (2  $\times$  220 V) mit 190 min. Touren antreiben. Das Anlassen erfolgt mit Druckluft, welche ein Elektrokompessor liefert. Zwei mit Elektromotoren direkt gekuppelte Zentrifugalpumpen schaffen das Kühlwasser herbei. Den Maschinen parallel arbeitet eine Batterie von 252 Zellen und 324 A/Std. Kapazität durch einen reversiblen Booster von 3 KW aufgeladen. Das Leitungsnetz ist zum größten Teil oberirdisch verlegt. Der Gasverbrauch beträgt 450 l Leuchtgas pro 1 PS./Std. Der Tourenabfall zwischen Vollast und Leerlauf ist unter 4 %. Als Reserve wird eine Sauggasgeneratoranlage errichtet. („El. Anz.“, Jänner 1908)

**Wasserkraftanlage am Ugiganda in Japan.** Ein Elektrizitätswerk für Fernübertragung von 60.000 V Spannung nach Tokio ist kürzlich am Ugiganda in Japan in Betrieb gesetzt worden. Das Werk umfaßt

sechs 3000 KW-Turbodynamos für Drehstrom von 6600 V und 50 Per./Sek. Der Strom wird in 3  $\times$  3 2000 KW-Einphasentransformatoren auf Hochspannung gebracht und nach Waseda bei Tokio geleitet, wo die Transformatorenstelle sich befindet. Die Entfernung beträgt zirka 40 km. Dasselbst erfolgt die Herabsetzung der Spannung auf 11.000 V, und wird der Strom unterirdisch nach elf weiteren Transformatoren geleitet, wo eine Spannung von 2000 V erreicht wird. Mit dieser Spannung gelangt nun der Strom zu den Verteiltransformatoren. („Z. d. V. D. I.“ 1908, Nr. 11)

**Die Kraftübertragung nach der Lombardel.** Die Kraftwerke Brusio an der schweizerisch-italienischen Grenze nützen die Wasserkraft des Poschiavino aus, der aus dem Poschiavosee kommt. Letzterer sammelt die Abflüsse der Gletscher aus der Berninagruppe aus einem Becken von 200 km<sup>2</sup>. Der Poschiavino überschreitet die Grenze bei Campocologno, wo das Elektrizitätswerk angelegt wurde und fließt zur Adda. Um das Gefälle von 420 m auszunützen, mußte ein 5·25 km langer Zulaufstollen gelegt werden, der im Wasserschloß im Monte Scala, 400 m hoch, endet. Von diesem führen fünf Druckrohrleitungen, geschweißte Stahlrohre von 850—750 mm lichter Weite, 22 mm stark, zirka 1000 m lang, auf Betonblöcken gelagert, zur Turbinenkammer, bezw. zum Schieberhaus; in jedem Rohr liegt eine entlastete Drosselklappe und durch ein Querrohr können alle sechs Rohrstränge miteinander verbunden werden. Neben den Rohren verläuft eine 60 cm breite Seilbahn von einer elektrisch betriebenen Winde betrieben. Im Kraftwerk kommen 12 Turbineneinheiten von 3000—3500 PS, 375 Touren und vier Erregergruppen von je 250 PS, 430 Touren, 115 V, zur Aufstellung, u. zw. Peltonräder mit hydraulischen Servomotoren und einer Nadeldüse und Girard-Turbinen mit mechanischem Regler und zwei flachen Düsen, die mittels elastischer Zedel-Voith-Kupplung mit den Generatoren verbunden sind. Die Drehstromgeneratoren der E.-G. Alioth liefern 3000 KVA Drehstrom von 7000 V, 50  $\omega$ , sind um 25 % überlastbar, wobei der Wirkungsgrad 95 % beträgt; bei 1/4 Last sinkt er auf 92 % ( $\cos \varphi = 0·961—0·93$ ); die Spannungsschwankungen belaufen sich bei  $\cos \varphi = 1$  auf 7 %, bei  $\cos \varphi = 0·7$  auf 20 %, die Höchsttemperatur steigt auf 45° C an. Statordurchmesser 3100 mm, aktive Eisenbreite 1100 mm, 144 Statornuten, halbgeschlossen, mit Mikanitaustrichtung, drei Nuten pro Pol und Phase, Rotor und Polstücke aus massivem Stahlguß. Gesamtgewicht 56 t. Jeder Generator hat eine eigene Schalttafel, welche die Meßapparate und die Bedienungshebel für Hochspannung und Erregerstrom enthält. Die Apparate selbst sind in einem vom Maschinenraum abgetrennten Sammelschienenraum untergebracht. Jede Schalttafel ist durch Trennschalter mit den Sammelschienen zu verbinden, u. zw. je sechs auf eine Gruppe von Schienen. Die Erregermaschinen sind an eine besondere Schalttafel, bezw. Sammelschienen angelegt. Vor dieser Tafel steht eine Zentralschalttafel, welche enthält: Ein Amperemeter mit Umschalter zur Stromstärkemessung jedes einzelnen Generators, ferner ein Voltmeter zur Spannungsmessung an den beiden Sammelschienengruppen, Amperemeter zur Bestimmung des Hochspannungsstromes und ein Handrad, durch welches alle Nebenschlußregler gekuppelt werden können, so daß von dieser Säule aus der Betrieb der ganzen Anlage überwacht werden kann.

Von der Zentrale führen zwei Drehstromleitungen über eine Brücke und durch eine 500 m langen gemauerten Tunnel zur Transformatorenstation der Società Lombarda in Piattamalo auf italienischem Boden; es sind dies Flachkupperleitungen von 150 mm<sup>2</sup>, auf durch Stützen gehaltenen Dreimantelisolatoren gelagert. Dort wird die Spannung in 24 Öltransformatoren mit Wasserkühlung von je 1250 KVA auf 50000 V max. erhöht; die Transformatoren werden bei Überlastung oder Beschädigung primär und sekundär gleichzeitig ausgeschaltet und sind transportabel eingerichtet. Der Wirkungsgrad ist bei Vollast 97·5 %, der Spannungsabfall 2·2 % bei  $\cos \varphi = 0·8$ , max. Erwärmung bei Normalbetrieb 45° C bei Verwendung von 20 l/Min. Wasser von 15° C. Von den 50.000 V-Schienen führen Leitungen zu Ölauschaltern mit Handbetätigung, vor und hinter diesen sind Trennschalter angebracht. Hier auf folgen Blitzschutz- und Überspannungssicherungen (Drosselspule, Rollenblitzableiter und Wasserstrahler). Die Fernleitung folgt dem Addatal bis Colico, dann am linken Ufer des Comoses bis Bellano, dann durch das Val Sassina nach Lecco; dort wird bei 220 m Spannweite die Adda übersetzt und führt nach der ersten Unterstation Lomazzo, 145 km entfernt. Von dort führen noch 14 km Leitung nach Castellanza. Die Fernleitung besteht aus drei Kupferkabel aus 19 Drähten von je 2·65 mm Dicke, max. Spannweiten der Gittermaste 390 m; die Leitung zerfällt in sechs durch Kabinen getrennte Strecken, wo sie voneinander getrennt werden können; dort sind Trennschalter mit Rollenblitzableiter eventuell Wasserstrahler angebracht. Die Montage von 1 km Leitung stellt sich auf L 400, für Benützung der Grundstücke wurden im Mittel L 2·35 pro 1 m Leitung bezahlt. („Schweiz. Bauzeitung“, 4 Jänner bis 22. Februar 1908)

**Die elektrische Kraftanlage der Automobilfabrik „Safir“ in Zürich.** Diese besteht in vollem Ausbau aus drei Dieselmotoren von je 150 PS Leistung. Bis nun ist nur ein Motor aufgestellt. Diese Kraftanlage ist im Jahre 1907 in Betrieb genommen worden. Der Dieselmotor ist mit einem Drehstromgenerator direkt gekuppelt. Die drei Kurbeln sind um je 120° versetzt; dadurch ergibt sich, wenn man die Tangentialdiagramme aller drei Zylinder vereinigt, ein kombiniertes Diagramm, unter Berücksichtigung der jeweilig zu gleicher Zeit wirkenden Kräfte, das nur geringe periodische Arbeitsüberschüsse aufweist, dank des Fehlens einer explosionsartigen Verbrennung. Die Regulierung ist daher eine sehr gute. („Schweiz. Bauzeitung“ 1908, Nr. 10)



Eine große Dampfturbinenanlage ist gegenwärtig in Osaka in Japan im Bau. Mehrere kleine Elektrizitätsgesellschaften, die bis nun Strom ausschließlich für Kraftzwecke geliefert haben, haben sich vereinigt und ein großes Kraftwerk gebaut. Es sind für dieses fünf 3000 KW-Westinghouse-Dampfturbinen vorgesehen, die bei 1200 Umläufen pro Minute Drehstrom von 11.000 V Spannung und 60 Perioden liefern. Jede Turbine ist mit einem 37,5 KW-Erregerdynamo direkt gekuppelt. Zur Reserve sind zwei Motor-Generatoren-Einheiten für die Erregung vorhanden, die 150 KW bei 125 V leisten. („Z. f. d. ges. Turbinenwesen“ 1908, Nr. 9)

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

#### Bericht über die Versammlung vom 18. März 1908.

Der Obmann-Stellvertreter der Fachgruppe, Professor Meter, eröffnet in Verhinderung des Obmannes die Versammlung, teilt mit, daß für den 15. April noch eine Fachgruppenversammlung in Aussicht genommen ist und ladet Herrn Baudirektor Thomas Hofer ein, den angekündigten Vortrag zu halten über: „Betriebserfahrungen bei der Abwasserreinigungsanlage in Baden bei Wien“. Den mit großem Interesse angehörten, durch Pläne der Reinigungsanlage und mehrere Graphika über Betriebsergebnisse unterstützten Ausführungen sei folgendes entnommen:

Die Stadt Baden wird nach dem Trennsystem entwässert. Das Regenwasser wird in die Schwechat und in den Mühlbach, das Brauchwasser zur Reinigungsanlage geleitet, die nach dem Stauverfahren mit Vorreinigung durch einen mit einem Holzdache überdeckten Faulraum eingerichtet ist. Täglich gelangen so 1500 bis über 3000 m<sup>3</sup> Abwasser aus dem Stammkanale nach Passierung eines Sandfanges und eines Rechens in den Einlaufkanal des Faulraumes. Der Faulraum ist 54,2 m lang, 10 m breit und hat ein Fassungsvermögen von 1200 m<sup>3</sup>. Zwei je 1 m breite und, damit der Deckenschlamm nicht abschwimmen kann, mit unten offenen Holzkästen überdeckte Überläufe lassen das Wasser aus dem Faulraume in den Auslauf- und Zuleitungskanal der oberen Füllkörpergruppe. Die in diesen behandelten Abwässer kommen zur nochmaligen Behandlung in die untere Füllkörpergruppe und dann in den Ablaufkanal, der sie zur „Hörm“ führt. Schieber ermöglichen, das Wasser auf irgend einen der sechs primären Füllkörper zu bringen und von irgend einem derselben zu einem beliebigen der sechs sekundären Körper. Der Betrieb geht so vor sich, daß mit dem im Faulraume vorgereinigten Wasser irgend ein Körper der oberen Gruppe vollgefüllt wird, worauf er durch zwei Stunden voll belassen bleibt. Dann wird das Wasser abgelassen, worauf der leere Körper durch zwei Stunden ruht. Der gleiche Vorgang wird auch in der unteren Gruppe eingehalten. Nachts werden die Wasser durch eine Hilfsanlage gereinigt. Der Schlamm des Faulraumes fließt in einer eigenen Leitung im natürlichen Gefälle zu Kompostgruben, wird dort mit Kehrlicht gemischt und nach dreijährigem Liegenlassen als wertvoller Dünger an Landwirte verkauft und gerne genommen. Diese Reinigungsanlage wurde im Mai 1903 in Betrieb gesetzt.

Nach Anführung eines reichen in Deutschland und England gewonnenen Erfahrungsmaterials über die Funktionen des Faulraumes, ging der Vortragende zur Besprechung der Badener Betriebsergebnisse über.

Der Sandfang wird täglich einmal mit einer Art Schöpföffel gereinigt. Die Menge der groben Bestandteile füllt im Sommer eineinhalb bis zwei, im Winter ein bis eineinhalb Schiebrühen pro Tag und beträgt pro Jahr za. 40 m<sup>3</sup>. Die 2 cm-Öffnungsweite des fixen Rechens erwies sich als zu klein, der Rechen verlegte sich oft. Ein später vorgelegter, beweglicher und leicht abzustreifender Rechen aus Gasrohren, die 10 cm weit voneinander abstehen, verhindert jetzt den Übelstand. Im Faulraume herrscht im allgemeinen nur ein ganz unbedeutender Geruch, der an nebligen Tagen und bei niederem Luftdrucke etwas zunimmt. Die Sohle des Faulraumes ist nach der Mitte zu geneigt, um den Schlamm während des Betriebes durch die vom tiefsten Punkte ausgehende Schlammleitung ablassen zu können. Zunächst bildet sich eine Bodenschlammsschicht, deren Stärke vom Einlauf gegen den Ablauf zu abnimmt. Die durch die Gase in die Höhe getriebenen Schlammteile bilden nach und nach auch eine Deckenschicht, welche gleichfalls nahe dem Einlaufe am stärksten wird. In den ersten Jahren des Betriebes entwickelte sich der Bodenschlamm bis zu 1,1 m, der Deckenschlamm bis zu 0,8 m Dicke bei einer Wassertiefe von 1,9 m. Die Entfernung des Deckenschlammes vermindert auch den Bodenschlamm, weil sich schon nach 24 Stunden durch Aufsteigen von Schlammteilen eine neue Decke gebildet hat. In Baden wird der Deckenschlamm mit Stangen in Stücke getrennt, zu einem Pumpenschachte geschoben, dort durch Umrühren entgast und so wieder zum Absinken gebracht. Der abgesunkene Schlamm wird durch die Schlammleitung zu den Kompostgruben geleitet. Es ist dies eine von dem gebräuchlichen abweichende, wahrscheinlich zum ersten Male angewendete Methode der Schlammabseitung.

Ein oder zweimal im Jahre, bei großen Luftdruckveränderungen, läuft das Wasser fast schwarz aus dem Faulraum heraus, was jedenfalls durch Erheben großer Schlammengen vom Boden verursacht wird. Nach dem schwarzen Wasser kommt solches mit vielen Gasblasen, das schwer zu reinigen ist. Im Winter frieren die stärkeren Schichten des Deckenschlammes an der Oberfläche. Im Herbst setzt sich öfters Schimmel an,

der aber wieder von selbst verschwindet. Seit der Inbetriebsetzung wurden za. 400 m<sup>3</sup> trockener Schlamm gewonnen.

Die Füllkörper sind in zwei Gruppen von je sechs Körpern angelegt. Jede Gruppe ist 39 m lang, 9 m breit und 1 m hoch. Die Körper enthalten teils faustgroße Stücke von Kesselschlacke, teils Klaubsteine, teils zirka faustgroße Konglomerattrümmer aus einem nahen Steinbruche, teils Rieselschotter. In einigen Körpern sind auch mehrere dieser Füllmaterialien in übereinander liegenden Schichten eingebaut. In bezug auf Reinigung bewährte sich die Schlacke am besten, nach ihr die Konglomerattrümmer, am schlechtesten die Klaubsteine und der Rieselschotter. Die Unterschiede sind aber so geringfügig, daß zu zukünftigen Neufüllungen einfach das billigste Material gewählt werden wird, wahrscheinlich Konglomerattrümmer. In den ganz aus Schlacke bestehenden Füllkörpern verminderte sich das ursprünglich 50% betragende Porenvolumen auf 40–30% und hält sich so bis heute. Der Schlamm scheidet sich nämlich zum Teil aus den Körpern wieder aus und steigt im Sommer manchmal auf. Dann wird der Körper höher aufgestaut und der Schlamm abgezogen. Aus dem Grunde ist zu erwarten, daß mit ein und derselben Körperfüllung noch längere Zeit, im ganzen vielleicht zehn Jahre lang, gearbeitet werden kann. Der Reinheitsgrad des ausfließenden Wassers wird täglich nach der Durchsichtigkeit bestimmt. Es wird die Stärke der Wasserschicht gemessen, durch welche eine Druckschrift noch lesbar ist. Diese beträgt bei dem Reinigungsprodukt aus den primären Körpern im Jahresmittel 10–15 cm, bei jenem aus den sekundären Körpern 25 bis 30 cm.

Die Versuche haben ergeben, daß ein 12- bis 18stündiges Ausfaulen des Wassers im Faulraume am besten entspricht. Bei längerem Verweilenlassen sinkt die Durchsichtigkeit des gereinigten Wassers und auch die Analyse ergibt einen minderen Erfolg. Es wäre daher ganz überflüssig, für größere Städte einen Faulraum anzulegen, der für mehrtägiges Ausfaulen reicht. Auf den sekundären Reinigungskörpern entsteht üppig wuchernder Pflanzenwuchs durch zufliegenden Samen, der in dem abgelagerten ausgefaulten Schlamm sein Fortkommen findet. Auch Regenwürmer, kleine Wassersalamander und anderes Getier siedeln sich gerne an. Insbesondere viele kleine Fliegen, die sich aber von der Anlage nicht entfernen. Regen und Winter schaden dem Betriebe gar nicht. Das Wasser wird bei starkem Froste 10 cm unter der Füllkörperoberfläche gehalten. Die regelmäßigen Analysen des Wassers werden von Herrn Doktor Reichel, Chemiker des hygienischen Institutes der Wiener Universität, vorgenommen. Da diesbezüglich eine größere Publikation bevorsteht, soll hier von einer Angabe der Daten abgesehen und nur darauf hingewiesen werden, daß sich von Anfang bis jetzt keine wesentlichen Unterschiede in der Zusammensetzung des gereinigten Wassers zeigten und daß die Qualität desselben stets eine sehr gute genannt werden muß. Die Kosten der für eine durchschnittliche Tagesleistung von 2000 m<sup>3</sup> eingerichteten Kläranlage betrugen ohne Grundeinlösung K 211.620,87, mit Grundeinlösung K 274.208,62, also pro m<sup>3</sup> K 105,80, bzw. K 137,10. Die reinen Betriebsspesen sind sehr gering und nehmen immer noch ab. Sie sanken von K 2274 im Jahre 1904 auf K 1800 im Jahre 1907. Der Kompost wird um K 4 pro m<sup>3</sup> verkauft.

Nach warmem Dank für die interessanten Ausführungen schloß der Vorsitzende die Versammlung.

Der Obmann:  
Dr. Franz Berger

Der Schriftführer:  
H. Bartack

### Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik.

#### Bericht über die Versammlung vom 20. März 1908.

Der Obmann teilt nach Eröffnung der Versammlung mit, daß die am 6. März gefaßte Resolution (betreffend die Ausbildung der Hörer der Technischen Hochschulen in staatswissenschaftlichen, volkswirtschaftlichen und technisch-wirtschaftlichen Fächern) vom Verwaltungsrate des Vereines dem „Ausschusse für die Stellung der Techniker“ zugewiesen worden ist.

Hierauf ergreift Prof. Ing. Röttinger das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Über die Massenberechnungsgebräuche im Bauwesen.“

Er unterscheidet drei Entwicklungsstufen der gewerblichen Produktion, die er durch die Bezeichnungen „Hauswerk“, „Lohnwerk“ und „Preiswerk“ charakterisiert. Unter „Hauswerk“ ist die Produktion für den eigenen Bedarf zu verstehen (z. B. die von einem Bauer ohne fremde Hilfe besorgte Errichtung eines Stalles auf seinem Grunde). Für das „Lohnwerk“ ist kennzeichnend, daß ein geschulter Arbeiter, allein oder mit Gehilfen, gegen Zeit- oder Stücklohn vom Auftraggeber beigestellte Rohstoffe zu befohlenen Produkten verarbeitet. (Diese bei den „auf Ster“ gebenden Landschneidern noch heute übliche Form war im Baugewerbe bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts allgemein.) „Preiswerk“ endlich, die jetzt gebräuchlichste Form, liefern jene Gewerbetreibenden, die unter Beistellung aller Rohstoffe dem Auftraggeber Produkte zu vereinbarten Preisen herstellen. Die bei vielen Bauten vorkommenden fälschlich als „Regiebauten“ bezeichneten Tagelohnarbeiten nehmen eine Mittelstellung zwischen „Lohnwerk“ und „Preiswerk“ ein.

Der für das „Preiswerk“ vereinbarte Preis kann sich im Bauwesen auf das in allen seinen Teilen vollendete Bauwerk beziehen („Pauschalierung“) oder auf die verschiedenen Elemente des Bauwerks („Vergütung mittels Einheitspreisen“). Die Vergütung mittels Einheits-

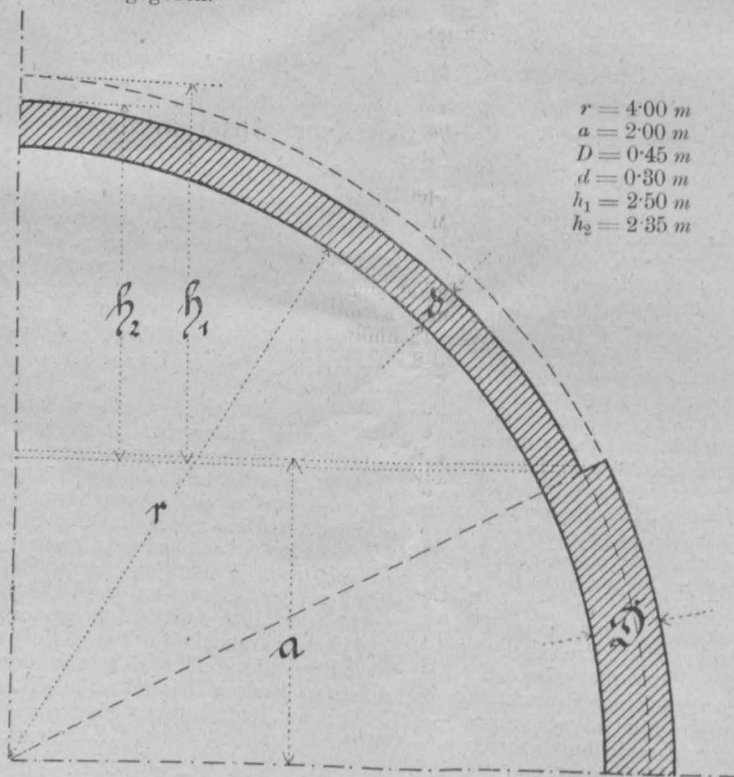


preisen macht eine genaue Feststellung der zur Ausführung gelangenden Massen nötig. Eine Massenberechnung nach der tatsächlichen Maßhaltigkeit ist aber nicht immer praktisch, da die Maße oft schwierig zu errechnen sind und vielfach gewünscht wird, die bei manchen Arbeiten (z. B. Herstellung komplizierter Gewölbe) aufzuwendende besondere Geschicklichkeit durch prozentuelle Aufschläge zur Masse auszudrücken. Es haben sich daher verschiedenartige Massenberechnungsgebräuche herausgebildet, die zunächst in der Handwerkerpraxis traditionell gepflegt und später auch druckschriftlich, in Form normativer Bestimmungen, festgelegt wurden.

Der Zweck solcher Normen ist Vereinfachung und Vereinheitlichung; ihr Nutzen liegt auf der Hand: Wenn bei Anbotstellungen unter Zugrundelegung einer bestimmten Berechnungsweise Einheitspreise angegeben werden, ist ein Vergleich der Angebote ohne umständliche Berechnung leicht. Der ausführende Techniker wird durch einfache und einheitliche Massenberechnungsnormen entlastet, dem Unternehmer bleibt dabei volle Kalkulationsfreiheit.

Gegenwärtig ist das Ideal einfacher, einheitlicher Normen zweifellos noch nicht erreicht. Ansätze finden sich allerdings in zahlreichen Handbüchern, sogenannten „Bauratgebern“ usw. (Mühlböck, Junk, Hand, Daub u. a.); sehr beachtenswert ist das „Baugebühr-Ausmaß für die gesamte k. k. Militär-Bau-Administration“; ferner erschienen im Jahre 1875 „Normalien für die Berechnung der Baumeisterarbeiten nach dem Metermaße mit einem Anhang, enthaltend die Normalien für die Berechnung der Steinmetzarbeiten nach dem Metermaße“ im Verlage der Genossenschaft der Bau- und Steinmetzmeister. Im Jahre 1877 hat dann der Österreichische Ingenieur- und Architektenverein „Allgemeine Bestimmungen für die Berechnung der Hochbauarbeiten“ ausgearbeitet, die in 128 Paragraphen Erd-, Maurer- und Steinmetzarbeiten betrafen. Im Jahre 1881 stellte der Niederösterreichische Gewerbeverein Massenberechnungsnormen auf, die sich auf Steinmetz-, Zimmermanns-, Ziegeldecker-, Schieferdecker-, Kupferschmied-, Spengler-, Tischler-, Schlosser-, Glaser-, Anstreicher-, Hafner-, Pflasterer-, Asphaltierarbeiten und Jalousien bezogen. Weiters sind die häufig ergänzten „Normen für die Ermittlung der Massen von Bauherstellungen nach den Bestimmungen der Gemeinde Wien“ wichtig, die sich außer auf die von den Normen des Niederösterreichischen Gewerbevereines betroffenen Arbeiten insbesondere noch auf Erd-, Maurer-, Stukkturarbeiten und einige andere erstrecken. Interessant sind endlich die „Massenberechnungsnormen nach der Dienstweisung für die Lokalbaubeamten der Staatshochbauverwaltung“ und die „Massenberechnungsnormen nach den Bestimmungen der Garnisons-Bauordnung“ in Preußen.

Der Vortragende bringt an Stelle einer theoretischen Kritik der verschiedenen geltenden Massenberechnungsnormen einige praktische Anwendungsbeispiele, die für sich sprechen. Eines davon sei hier wiedergegeben.



Es handelt sich um die Berechnung einer Kuppel im Sinne der nebenstehenden Abbildung. Nach einer vergessenen Generalregel Mühlböcks wäre der Inhalt

$$J_1 = \left[ (2r + D) + \left( r + \frac{d}{2} \right) \right] \frac{D+d}{2} (2r + D) = 39,93 \text{ m}^3.$$

Nach dem Militär-„Baugebühr-Ausmaß“ ergäbe sich

$$J_2 = 3 \left[ \left( r + \frac{D}{2} \right)^2 + \left( r + \frac{d}{2} \right)^2 \right] \frac{D+d}{2} = 39,45 \text{ m}^3.$$

Die „Normalien“ der Bau- und Steinmetzmeister hingegen führten zu dem Resultate

$$J_3 = \frac{3}{2} \text{ des „richtigen“ Inhalts } J_5 = 59,58 \text{ m}^3.$$

Die „Bestimmungen“ des Österr. Ingenieur- und Architektenvereines sowie die des Niederösterreichischen Gewerbevereines enthalten keine anwendbaren Regeln.

Nach dem neuesten Regulativ der Gemeinde Wien käme man aber gar zu

$$J_4 = 2r\pi \left[ 2r + \frac{3(D+d)}{4} \right] \frac{D+d}{2} = 80,64 \text{ m}^3,$$

wogegen der „richtige“ Inhalt in praktisch hinreichender Annäherung  $J_5 = \frac{2}{3} \pi [(r+D)^3 - r^3] - \frac{2}{3} \pi [(r+D)^2 h_1 - (r+d)^2 h_2] = 39,91 \text{ m}^3$  wäre.

Solche krasse Unterschiede zeigen deutlich, daß die Aufstellung neuer, technisch einheitlicher Massenberechnungsnormen äußerst wünschenswert ist.

Der Vortragende schließt daher seine Ausführungen mit der Beantragung folgender Resolution:

„Der Verwaltungsrat des Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines wird ersucht, einen neungliedrigen Ausschuß mit dem Rechte der Zuziehung von Experten einzusetzen, welcher aus je zwei Mitgliedern der Fachgruppen für Architektur und Hochbau, der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure und für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik sowie aus drei aus dem Plenum zu wählenden Mitgliedern zu bestehen und neue Normen für die Massenberechnung im Bauwesen auszuarbeiten hat.“

Nach dem Ausklingen des lebhaften Beifalles, der dem Vortrage folgt, fragt Regierungsrat Vitus Berger zunächst an, welche besondere Vorzüge den preußischen Normen eigentümlich seien, worauf Prof. Ing. Röttinger erklärt, daß nach den preußischen Normen fast alle für die Massenberechnung in Frage kommenden Zahlen dem Bauplane entnommen werden können und nicht erst besonders ermittelt zu werden brauchen; in den Grundrissen seien z. B. der reine Umfang, die Bodenfläche und der Kubikinhalte jedes Zimmers eingetragen, welche Zahlen zur Berechnung aller um den und in dem Raume vorzunehmenden Arbeiten ausreichen.

Regierungsrat Vitus Berger meint hierauf, daß es sich wohl im Wesen nur darum handle, ob beim Berechnen der Massen der Bauführer oder der Offerent die größere Arbeit leisten solle; doch stimme er der Ansicht des Vortragenden zu, daß einheitliche Annäherungsformeln erstrebenswert seien.

Die Resolution Röttinger wird sonach einstimmig angenommen\*).

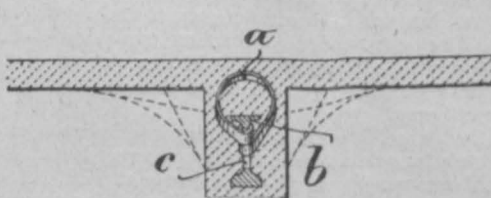
Der Obmann dankt dem Vortragenden für seine große Mühe und wirft dann einen Rückblick auf die erste Session der neuen Fachgruppe. Er stellt fest, daß das vor und bei Gründung der Fachgruppe seitens der Vereinsmitglieder gezeigte lebhafte Interesse an Fragen der Verwaltung und Wirtschaft leider nicht zu der erwarteten regen Betätigung geführt hat. Er bittet die Anwesenden um entsprechende Agitation und Unterstützung des Ausschusses der Fachgruppe durch Vorschläge bezüglich des Vortragsprogrammes im kommenden Vereinsjahr.

Der Obmann:  
Kraft

Der 1. Schriftführer:  
Ing. Friedrich Kittner

## Patentbericht.

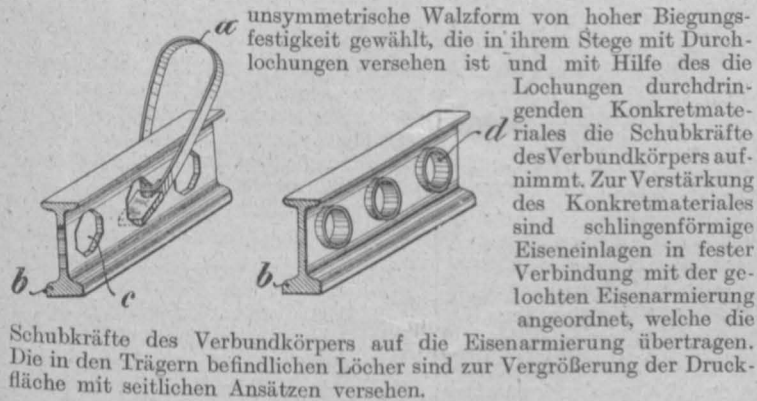
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)



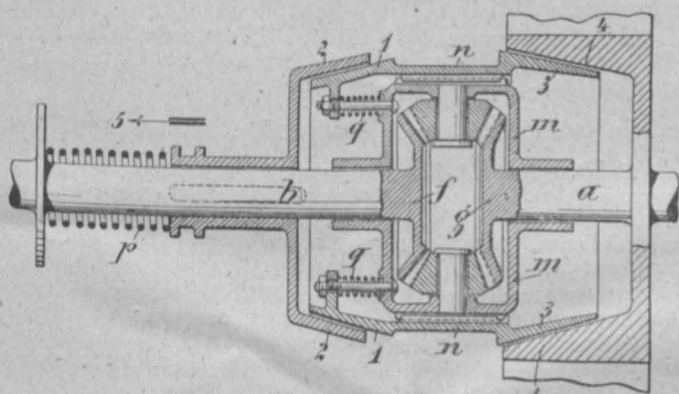
37.—28361 Steinbalkenkonstruktion. Fritz Pohlmann, Schöneberg bei Berlin. Für die die Zugspannungen aufnehmende Eisenarmierung ist eine bekannte

\* Vgl. das „Protokoll der 24. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1907/1908“ im Heft Nr. 18 vom 1. Mai 1908, Seite 304, 1. Spalte, Z. 6 a.



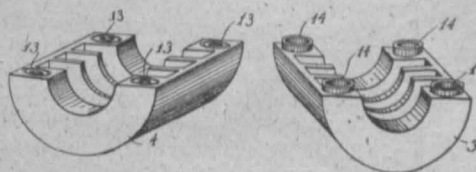


47.—28337 Kupplung zum Antriebe einer ruhenden Welle durch eine rotierende Motorwelle. Sigismondo Diamant in Wien u. Ettore Modiano in Triest. Ein Differentialgetriebe ist zwischen beiden an ihren Enden je ein Hauptträd des Getriebes tragenden Wellen eingeschaltet, wobei das Gehäuse des Getriebes oder ein auf dem Gehäuse unverdrehbar, jedoch verschiebbar sitzender Mantel mit zwei starr mit



einander verbundenen Reibungskegeln 1, 3 versehen ist, von welchen der eine mit dem Kupplungskegel der ruhenden Welle b, der zweite mit einem auf der Motorwelle a sitzenden Kupplungskegel zusammenarbeitet und von diesem letzteren durch Wirkung einer Feder q abgedrückt wird, zum Zwecke, die Arbeitswelle vorerst mit einer ganz geringen Umdrehungszahl anzutreiben, die sich erst während des Einrückens stetig zu jener der Motorwelle steigert.

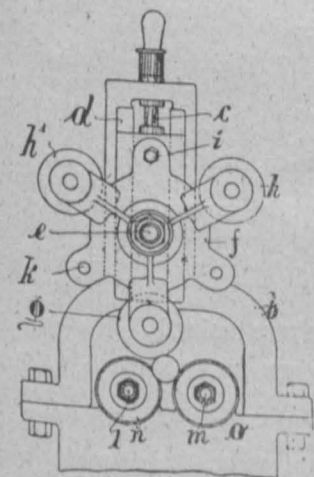
48.—28422 Metallpackung für Stopfbüchsen. Harry M. Davies, Elyria (V. St. A.). Die beiden Gehäuseteile 3, 4 zur Aufnahme der Dichtungsringe besitzen an ihren zusammenstoßenden Flächen Ringnuten 13, in die in beide Teile eingreifende Zentrierringe 14 dicht eingepaßt sind, so daß sich beim Auftreten von Erschütterungen nicht nur die Umfläche der Ringe gegen die Außenfläche der Nut, sondern auch



die Ringinnenfläche gegen den Kern innerhalb der Nut stützt und dadurch der richtige Zusammenschluß der Gehäuseteile gewährleistet wird.

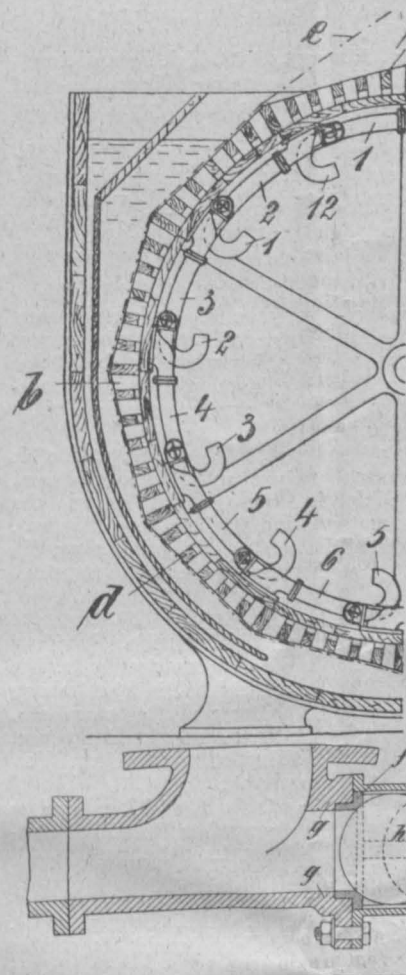
49.—28378 Siederohrbearbeitungsmaschine. Theodor Paffrath und Gerhard Schuen, Duisburg. Gegenüber den zwei zur Drehung des Rohres dienenden Antriebswalzen n, o sind die zur Bearbeitung erforderlichen Werkzeuge auf einer gemeinschaftlichen, verstellbaren Scheibe f angeordnet, wodurch die Vornahme sämtlicher Vorarbeiten, wie Walzen, Abschneiden usw. zum Einziehen der Siederohre und zum Schweißen derselben ermöglicht wird.

84.—28358 Doppelkammerschleuse mit Einrichtung zur Verringerung des Wasserverbrauches. Arthur Budau, Wien. Die Füllung einer Kammer wird beim Überströmen in die zweite



Kammer durch ein Kapselwerk geleitet, welches sowohl als Motor als auch als Pumpe wirken kann und mit einem Schwungrad in kinematischer Verbindung steht, so daß die in der ersten Schleusenhälfte überschüssige Wasserenergie in dem Schwungrad aufgespeichert wird, wobei das Kapselwerk als Motor wirkt, während in der zweiten Schleusungsperiode nach Erreichung der Ausspiegelung in beiden Kammern der Motor

als Pumpe wirkt und, durch die aufgespeicherte Energie des Schwungrades getrieben, noch weiter Wasser aus der ersten in die zweite Kammer hinüberbefördert.



85.—28313 Trommelfilter. (Zusatzpatent zu 27723, siehe „Zeitschrift“, 1908, S. 268.) Eugen Füllner, Herichsdorf. Jedes der an die Trommeln b angeschlossenen Saugrohre (1, 2...) ist in der Nähe seiner Anschlußstelle mit einem beim Niedergange der Zellen geöffneten, beim Hochgange jedoch geschlossenen Sonderauslasse g versehen, damit die Flüssigkeit bei ihrem Eintritt in die absteigenden Trommeln sofort abfließen kann und so von Anfang an eine volle Ausnutzung des hydrostatischen Druckes erzielt wird, während auf dem hochsteigenden Trommelteile infolge der alsdann eintretenden Schließung des Sonderauslasses die durch die Zellen erzielte Saugwirkung in ungeschwächtem Maße ebenfalls zur Filtration nutzbar gemacht wird, so daß eine wesentlich gesteigerte Gesamtleistung des Trommelfilters bei dauernd festem Haften der abgesetzten Stoffe am Filterorgane herbeigeführt wird. Das abwechselnde Verschließen und Öffnen jedes Sonderauslasses erfolgt selbsttätig durch ein bei der Trommeldrehung abwechselnd auf seinen Sitz fallendes, bezw. von ihm abfallendes Ventil.

## Zeitschriftenschau.

H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

2581 Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 11. Hildebrandt: Flugmaschinen und Lenkbalken. Wochmann: Gewichte von Stadtbahnzügen. Vermehren: Geschichte der Stadt- und Vorortebahnen in Hamburg. Seilbahnen.

9166 Der Städtebau, Berlin, H 6. Kruepper: Der italienische und der deutsche Friedhof. Mackowsky: Die geschichtliche Entwicklung des Stadtplanes (Schluß). Hammer: Entwicklungsmöglichkeit ländlicher Gemeinden. Zeller: Erhaltung alter Stadtbilder unter Berücksichtigung moderner Verkehrsbedingungen.

1006 Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 44. Hager: Der Umbau des Hauptbahnhofes Nürnberg (Schluß). Die Gartenkunst in Wort und Bild. N 45. Reinhardt und Süßenguth: Die Neubauten für den Friedhof in Frankfurt a. M. Köhler: Die Anwendung von Gelenken bei Brückenbauten (Schluß). Die Frage der Einführung des elektrischen Betriebes auf den bayerischen Staatsbahnen.

11.062 Die Lokomotive, Wien, H 5. Elbing: Die Dampfüberhitzung im modernen Lokomotivbau (Forts.). Die neuen Heißdampflokomotiven der österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft. Beitrag zur Lokomotivgeschichte.

1 Dingers polyt. Journal, Berlin, H 22. Drews: Die moderne Hebezeugtechnik (Forts.). Freitag: Neuere Pumpen und Kompressoren (Forts.). Martens: Eisenbahngeschwindigkeitsmesser (Schluß). Koch: Der heutige Stand der Motorfahräder (Forts.).

1851 Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 22. Zur Reform des Wasserrechtes. Janák: Reichsstraßenbrücke über den Uslavafluß bei Pilsen. Allitsch: Zur Konstruktion des Flächenprofils bei Trasierungen.

94 Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., Wiesbaden, H 10. Bräuning: Lagerung und Befestigung der Schienen auf kiefernen Schwellen. Hawelka und Turber: Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906. Weikard: Einige Oberbaufragen. Koppe: Die vermessungstechnischen Grundlagen der Eisenbahnvorarbeiten der Schweiz (Schluß). Dietsche: Dampfwaterableiter „Vulkan“. Elastische Stoßverbindung mit gesprengten Laschen.



4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 22.** Hindermann: Einfamilienhäuser am Untersee. Die schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1907. Kohlfürst: Die elektrische Verkettung an den Westinghouse'schen Signal- und Weichenstellhebeln. Ritter: Vereinfachung der Berechnung gelenkloser Brückengewölbe.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 22.** Kgl. Zentral-Impfanstalt München. Krauss und Dürr: Neubau eines Wirtschafts- und Wohngebäudes zum Alpenkeller in Augsburg. Weinkopp: Landhaus in Neckargemünd. Von deutscher Sitt und Art.

8049 **Zeitschr. d. bay. Revisions-Vereines, München, N 10.** Obpacher: Einfluß der Wendepole auf die Entwicklung der Gleichstrommaschine. Die neuen Dampfanlagen der Brauereien zum Löwenbräu in München und Freiherr v. Tucher in Nürnberg (Schluß). Eberle: Versuche über den Wärme- und Spannungsverlust bei Fortleitung von Dampf (Forts.).

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 22.** Friedrich Westmeyer †. Hemmeler: Moderne amerikanische Niederdruck-Wasserkraftanlage. Lang: Die akademische Ausbildung der Maschineningenieure in Nordamerika und England. Meyer: Der elektrische Betrieb auf den Endstrecken der New York, New Haven & Hartford-Bahn (Schluß). Matschoß: Oberbergat Albert zu Clausthal, der Erfinder des Drahtseils. Kübler: Elektrische Einzelantriebe.

10.630 **Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen, München, H 14.** Holl: Verwendungsbereich der im modernen Turbinenbau üblichen Systeme. Belluzzo: Die Gasturbinen (Schluß). Novák: Zur Theorie der rotierenden Umsetzer bei Turbogeneratoren und Turbomotoren (Forts.). H 15. Holl: Verwendungsbereich der im modernen Turbinenbau üblichen Systeme (Forts.). Josse: Untersuchungen an der Eymann-Dampfturbine.

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 43.** Das neue Haftpflichtgesetz in den Vereinigten Staaten von Amerika. Präsident Todt †. Staatsminister v. Frauendorfer über die Fahrkartensteuer. Die ungarische Investitionsvorlage. N 44. Franz Ulrich. Die Eisenbahnen von Peru. Anzeiger überzahliger Eisenbahngüter und Gepäckstücke.

10.685 **Zement und Beton, Berlin, N 22.** Eisenbeton im Feuer. Günzel: Eisenbeton-Gründung für eine Kranschiene. Weitere Versuche mit Aquabar. Einsteighallen aus Eisenbeton.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 43.** Stadt- und Landkirchen (Forts.). Der achte internationale Architektenkongreß in Wien. Die Bauausstellung in Stuttgart 1908. N 44. Stadt- und Landkirchen (Forts.). Neuere Vorschläge zu beweglichen Wehren.

2027 **Engineering, London, N 2213.** Minshall: Die verschiedenartigen Kraftquellen der Londoner Fabriken. H. M. S. „Indomitable“. Die neuen Werkstättenanlagen der Kettenfabrik Hans Renold, Manchester (Schluß). Die Azetylenfabrik der Thorn and Hoddle Acetylene Co. in Camberwell. Die französisch-britische Ausstellung (Schluß). Edwards: Der Einfluß von Chrom und Wolfram auf die Beschaffenheit von Schnellschnitt-Werkzeugstahl. Die Verbreiterung des Kaiser Wilhelm-Kanals. Über Luftschiffahrt. Die Maximus-Bremse. Speisewagen der Lancashire and Yorkshire Ry. Weighton: Der Zusammenhang zwischen Kolbengeschwindigkeit und Wirtschaftlichkeit der Dampfmaschine. James: Die mechanische Behandlung des Stahls.

2041 **Engineering News, New York, N 21.** Berard und Pearse: Versuchs-Wasserfilter-Anlage zu Oakland, Cal. Die Vermessung der Austernbänke an der Maryland-Küste. Dreigelenk-Eisenbeton-Bogenbrücke bei Washington, D. C. Die Erhaltung der Naturschätze. Jahresversammlung der American Waterworks Association. Der Brand des Parker Building, New York.

1630 **Railroad Gazette, New York, N 21.** Der Frachtenbahnhof der Wisconsin Central Ry. in Minneapolis. Apparat zur Abnahme von Schienenprofilen. Der Themse-Tunnel. Straßenbrücken über Eisenbahnen in Eisenbetonbauweise. Der Frachtenverkehr in den Vereinigten Staaten. Die Waldwirtschaft der Vereinigten Staaten. Die Ausbesserung eines Damms bei der Southern Ry.

669 **The Engineer, London, N 2735.** Shelford: Die Vorarbeiten für Ingenieurbauten in wilden Gegenden (Forts.). Unberücksichtigt gebliebene Erscheinungen bei der Zylinder-Kondensation. Die Gaskraftanlage der Humber Companys Works. Die Hafenanlagen in Havre. Die französisch-britische Ausstellung (Forts.). Große Drehbank und Bohrmaschine. Der russische Inspektionsdampfer „Oxotekb“. Bericht der Quebec-Brücken-Kommission. (Forts.).

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 5.** Dumas: Die eiserne Stauanlage am Hauser Lake bei Missouri. Courtois: Die Anwendung von Eisenbeton beim Bau des Hauses der Publications Lafitte in Paris. Bellom: Die Zuckerindustrie in Rußland (Schluß). Brennstoffverladeanlage am Bahnhof zu Tourcoing. Dumas: Das Wiederaufleben der Binnenschiffahrt in Frankreich.

2824 **Revue Générale des chemins de fer, Paris, N 5.** Sartiaux: Messungen und Beobachtungen auf der französischen Nordbahn während der Zeiten des starken Verkehrs. Chateau: Der Stuhlschienenoberbau mit Metallkeil. Statistik der Bahnen der Vereinigten Staaten von Amerika für das Jahr 1905.

### Zeitschriften für Architektur.

8762 **Berliner Architekturwelt, Berlin, H 3.** Die große Berliner Kunstausstellung 1908. Körner: Botanisches Museum zu Dahlem. Speicher am Tempelhofer Hafen. Probestrecke der Schwebebahn.

Schliepmann: Palais Redern und Hotel Adlon. Möhring: Die Bismarckwarte in Brandenburg a. H.

10.037 **Deutsche Kunst und Dekor., Darmstadt, N 7.** Die Kunstgewerbeschule zu Hamburg und ihre neuen Lehrer. Schaukal: Gegen das Ornament. Utitz: Zweckmäßigkeit und Schönheit. Elberfeld: Künstlerische Begabung und künstlerische Erziehung. Zu Beckers Plakat-Entwurf für Badenweiler. Bredt: Tradition oder Fortschritt. Michel: Willy von Beckeraths „Johannes“. Zimmermann: Porzellan-Kunst. Michel: Goethe und die bildende Kunst.

4809 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 35.** Stille: Landhaus in Hannover. Zur Frage der Sicherung der Bauforderungen (Schluß). VIII. internationaler Architektenkongreß, Wien.

1907 **Building News, London, N 2786.** Tafeln: Bibliothek in Northampton. Kirche auf der Insel Caldey. Herrenhaus in Dorset.

1186 **The Architect, London, N 2058.** Tafeln: Landhaus zu Godalming. Saal in der technischen Lehranstalt zu Liverpool. Innenansicht der Kathedrale zu Newcastle. Ansicht der „Morning Post“ und des Hotels „Waldorf“ in London. Ansichten des Oxford College.

774 **The Builder, London, N 3408.** Tafeln: Sitzungssaal im Rathaus zu Holborn. Pfarrhaus zu Much Wenlock. Rathaus in Cirencester.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 35.** Clément: Haus in Paris. Neue Bauten in Lima (Peru). Sortais: Haus in Paris. Picard Haus in Paris.

5828 **L'Architecture, Paris, N 22.** Julien Guadet. Chatenay und Rouyre: Wohnhaus in Paris. Denkmal der Entwicklung des Pariser Rathauses.

### Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 22.** Mayer: Durchschlagsversuche mit Benzin-Sicherheitslampen. Michenfelder: Neuere Gesichtspunkte bei Hüttenwerkstransporten. Die Feingoldproduktion der verschiedenen Staaten. Die chemischen Vorgänge bei Röstung von Bleiglanz mit Kalkstein.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 22.** Neuerungen im Bau von Blechwalzwerken. Mayer: Die Wärmetechnik des Siemens-Martinofens. Wencélius: Organisation moderner Eisenhüttenlaboratorien. Leyde: Kupolofenbetrieb in Amerika (Schluß). Trescher: Ausfuhrzoll auf französische Eisenerze.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 21.** Rice: Die Entwicklung des Luftdruck-Stoßbohrers. Brittain: Die Hütte zu Oronogo, Joplin Revier. Weston: Maschinenbohrer für den Straßenbau (Forts.). Carnegie: Die Aufbewahrung von Erzen und Mineralien. Rowe: Die Kohlen-Industrie zu Montana.

### Zeitschriften für Chemie.

2580 **Chemiker-Zeitung, Köthen, N 42.** Siegfeld: Untersuchung über die Zusammensetzung des Butterfettes. Zipp: Neue Elektromotoren für feuchte und staubige Betriebe. Frühjahrsversammlung des Iron and Steel Institute. N 43. Bertelsmann: Brennstoffe und ihre Verwertung im Jahre 1907. Lührig und Becker: Verhalten zeolitartiger Körper gegen wässrige Lösungen von Mangansulfat. Eyer: Fortschritte in der Zusammensetzung von Emailleglasuren. Steinkopf: Wasserdampfdestillation im luftverdünnten Raum. Rochussen: Fortschritte auf dem Gebiete der Terpene und ätherischen Öle.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 11.** Skita: Farbe und Konstitution organischer Verbindungen. Marckwald: Über radioaktive Stoffe. XV. Hauptversammlung der deutschen Bunsen-Gesellschaft in Wien.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 63.** Schleier: Festigkeitszunahme von Kalksandsteinen. N 64. Eicken: Welche Dampfkesselart sollte eine Zementfabrik wählen? N 65. Leube: Zum 100. Geburtstage von Gustav Leube. Höhne: Buchhaltung auf Ziegeleien.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 22.** Fahrion: Die Fettanalyse und Fettchemie im Jahre 1907. Fritzsche: Moderne Papiere. Hoppe: Größenbestimmung der Fragmente des Kakaopulvers. Krull: Die Ausnutzung der Wasserkräfte Skandinaviens.

8315 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 22.** Cohen: Elektroanalytische Bestimmung des Antimons.

### Zeitschriften für Elektrotechnik.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 22.** Kallir: Einfluß von Schwungmassen bei Induktionsmotorantrieben. Arbeiter: Herstellung von Blechsegmenten für Dynamoanker. Die Kraftwerke Brusio und die Kraftübertragung nach der Lombardei.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 22.** Rogowski und Simons: Die Streuung bei Wechselstromtransformatoren und Kommutatormotoren. Thiem: Automatische Reguliervorrichtungen. Herzog: Die Einphasenbahn Seebach—Wettingen (Schluß).

8267 **Electrical Review, London, N 1592.** Allen: Die moderne Gasmaschinenpraxis. Die französisch-britische Ausstellung. Neues Verfahren zur Bestimmung von Lichtzerstreuungskurven. Brady: Porzellan-Isolatoren.



8263 **Electrical World, New York, N 21.** MacCalla: Die Wasserkraftanlagen der Washington Water Power Co. an den Port-Fällen. Still: Die Induktanz bei elektrischen Leitungen mit unsymmetrisch angeordneten Leitern. Herman: Parallelschaltung von Wechselstrommaschinen. Jahresversammlung der National Electric Light Association. Quigley: Untergrund-Leitungsanlagen zu Davenport, Iowa.

4492 **The Electrician, London, N 1567.** Der elektrische Betrieb auf den bayerischen Staatsbahnen. Hirst: Die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Wolframfadenlampe (Schluß). Die französisch-britische Ausstellung (Forts.). Das Seriensystem von Berry in Verbindung mit Wechselstrom-Leitungsnetzen. Brady: Porzellan-Isolatoren (Forts.). Garrard: Schaltungs-Kontrollapparate und Relais für Wechselstromleitungen. Kabel mit Liconit-Mantel ohne Blei.

### Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das öst. Sanitätsw., Wien, N 18 bis 22.** Pellagramaßnahmen in der Bukowina in den Jahren 1906 und 1907 (Schluß).

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 22.** Nußbaum: Staubzersetzung auf Heizkörpern. Goos: Lüftung und Heizung durch Thermostats auf Schiffen. Sarason: Neues Bausystem für Krankenanstalten.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 22.** Peters: Koksöfen, Bochumer Schrägkammeröfen und Verfahren zur direkten Sulfatgewinnung. Patent Koppers. Anzböck: Ökonomische Vergleiche zwischen elektrischem und Gaslicht. Zur Statistik der Gasversorgung kleiner Orte. Über moderne Ofenanlagen. Das Vertikalofenpatent. Trinkwasserversorgung des Suezkanals. Die rheinisch-westphälischen Kohlensyndikate im Jahre 1907.

6012 **Zeitschr. f. Schul-Gesundh., Hamburg, N 5.** Benda: Freiere Gestaltung der Oberklassen der höheren Schulen vom Standpunkte der Hygiene. Domitrovich: Die Schulhygiene auf dem II. internationalen Kongreß für Wohnungshygiene in Genf 1906 (Forts.).

3641 **Engineer. Record, New York, N 21.** Schwierige Gebäude-Gründungen in Chicago. Die Brückentürme der Williamsburgbrücke. Die Abfallbeseitigung zu Cleveland, Ohio. Die Feuerschutzanlagen im New Forrest-Theater in Philadelphia, Pa. Wood: Portlandzementwerk bei Suisun, Cal. Die Wasserversorgung von Seattle, Wash. Dampfturbinen-Kraftanlage der Pacific-Textilfabrik. Weldin: Einige der neuesten Koksanlagen. Chamot: Die Betriebsergebnisse der Wasserreinigungsanlage zu Ithaca, N. Y. Pumpenanlage für schwere Erdöle. Die Wasserversorgung von Ottawa, Kan. Versuche mit Kalziumchlorid als Mittel gegen Staubbildung.

### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

11.616 **Die Untersuchung und Verbesserung des Wassers für alle Zwecke seiner Verwendung.** Von Zivil-Ingenieur Walter Rottmann, Berlin. Hannover, Dr. Max Jäneck (Preis M 2.60).

Das vorliegende Büchlein von 160 Oktavseiten Umfang bildet den 67. Band der im obigen Verlage erschienenen „Bibliothek der gesamten Technik“ und behandelt jene Verfahren, welche zur Untersuchung und zur Verbesserung des Wassers dienen. Der Gesamtstoff ist in mehreren Abschnitten behandelt, von denen der erste die Eigenschaften des Wassers, der zweite die Verwendung des Wassers und seine Beurteilung und der dritte die Aufgaben der Wasserverbesserung zum Gegenstand hat. Es wird geschildert, in welcher Weise die Untersuchung des Wassers je nach dessen Verwendung zu erfolgen hat, und welche Verfahren angewendet werden, um die schädlichen ungelösten und gelösten Stoffe aus demselben zu entfernen. Außer den einfachsten Vorrichtungen zur Reinigung des Wassers in Klärbehältern und Filtern, welche den Zweck haben, mechanische Beimengungen aus dem Wasser zu entfernen, sind noch jene zahlreichen Apparate und Vorrichtungen beschrieben, welche zur Enteisung und zur Enthärtung des Wassers dienen. Da das letztgenannte Verfahren zumeist auf der Beimengung chemischer Zusätze zu dem zu enthärtenden Wasser beruht, so sind auch jene Vorrichtungen beschrieben, die zur Herstellung der entsprechenden Lösungen dienen sollen. Ein besonderes Kapitel ist dem Vorwärmen des zu reinigenden Wassers gewidmet und dessen günstiger Einfluß auf den Reinigungseffekt hervorgehoben. Nicht unerwähnt bleibt auch die Anwendung der Elektrizität zur Verbesserung des Wassers in Ozonisierungsanlagen, wie sie die Firma Siemens & Halske ausführt, und welche insbesondere bei der Trinkwasserversorgung verschiedener Städte mit großem Vorteile angewendet worden sind. Das vorliegende Büchlein wird insbesondere jenen Technikern willkommen sein, welche in industriellen Anlagen tätig sind, deren Betriebswasser in den seltensten Fällen in der Qualität, wie es die Wasserbeschaffungsanlagen liefern, verwendet werden kann.

W. V.

11.750 **Die Titelfrage der Techniker.** 23 Seiten. Rodaun-Wien, „Ostara“ (Preis 40 h).

Seit einiger Zeit erscheinen in zwangloser Folge Flugschriften unter dem Titel „Ostara“, als deren Herausgeber und verantwortlicher

Leiter Herr Dr. Jörg Lanz-Liebenfels zeichnet, und die der deutschen Öffentlichkeit Wahrheiten in wissenschaftlicher und gemeinverständlicher Form vorlegen wollen, die unter Umständen in keinem Parteischema Platz haben. Im Juli 1907 ist nun auch das im Titel genannte Heft in dieser Sammlung herausgekommen, das nach einer Einleitung einen Artikel über „Die Titelfrage der Techniker“ bringt, hierauf eine Erwiderung von einem Ingenieur S., der allsogleich eine Entgegnung zuteil wird; weiterhin wird eine Äußerung eines Nichthochschülers über die Titelfrage der Techniker, sodann ein Brief Paul v. Pachters und ein Artikel desselben zum Abdruck gebracht, worauf ein Schlußwort die Veröffentlichung beschließt. In einer Anmerkung zum Inhaltsverzeichnis wird mitgeteilt, daß alle nicht gezeichneten Artikel vom Herausgeber herkommen. In der Einleitung schon hebt der Verfasser hervor, daß man es bei der Titelfrage der Techniker mit einer jener Krankheitserscheinungen zu tun habe, die auf ein tiefliegendes soziales Übel schließen lassen; denn nach seiner Meinung fallen jene Techniker, die sich den Berufstitel „Ingenieur“ auf Grund eines Hochschulzeugnisses privilegieren lassen wollen, in die Reihe derer, die da meinen, man könne Leistungen durch Dokumente ersetzen oder fremde Leistungen durch eigene Dokumente außer Wirkung setzen. Es sei die lächerlichste Gesellschaft, die die Zahl der Prüfungen anhäufte, statt sie auf ein Mindestmaß herabzusetzen. Die Titelfrage der Hochschul-Techniker habe aber für die Deutschen noch eine ganz besondere, eine nationale Seite. Da die Hochschulen in Österreich nicht gleichwertig seien, wohl aber die Titel, welche sie verleihen, so fügten die Deutschen, deren Gewerbeschulen höher stünden als die andersnationalen technischen Hochschulen, wenn sie solchen Bestrebungen zum Durchbruche verhelfen, sich selber einen großen Schaden zu. Jeder deutschgesinnte Abgeordnete müßte von dieser Seite der Angelegenheit sich ausschlaggebend beeinflussen lassen. Der Verfasser verweist sodann darauf, daß unter allen Völkern der Erde die Chinesen, die ausgesprochensten Rassenmongolen, das ausgebildete Prüfungs- und Diplomwesen hätten. Auch unsere Examina treiben durch das Diplom den reproduktiven Menschen, den Menschen, der am besten auswendig lernen und nachplappern könne, auf eine höhere Gesellschaftsstufe, wären aber andererseits das Bleigewicht, das den wirklich produktiven, neue geistige Werte schaffenden, germanischen Menschen am Vorwärtskommen hindere. Gerade dieses Gebiet sei der Kampfboden, auf dem bereits mitten im Herzen Germaniens eine grimmige Schlacht zwischen zwei Weltanschauungen, zwischen der arisch-germanischen und der asiatisch-mongolischen, ausgefochten werde. Wehe den Germanen, wenn der Prüfungs- und Diplommongolismus siegt! Dann würden die Germanen in ihrer Kultur erstarren wie die Chinesen. Da sie aber an Zahl den Mongolen bei weitem unterlegen seien, so bedeute dies zugleich den Übergang der Weltherrschaft an die mongolische Rasse. — Wir haben ausführlich den Gedankengang dieser Einleitung wiedergegeben, weil sie uns den einseitigen Standpunkt, der bei der Abfassung dieser Schrift richtunggebend war, am besten zu kennzeichnen scheint. Der rassenpolitische Standpunkt, von dem aus hier die Titelfrage der Techniker behandelt wird, ist wohl auch das einzige neue, das die vorliegende Flugschrift aufweist, sonst bringt sie nur oftgesagtes, allerdings meist in scharfen markanten Worten. — Der eröffnende Artikel verweist darauf, daß die Resolution des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins in Wien vom 20. Jänner 1900 bezüglich der Titelfrage ganz deutlich zeige, warum es den Herren eigentlich zu tun sei. Es genüge nicht, daß der akademische Titel des Ingenieurs geschützt werde, es genüge auch nicht, daß den Ingenieuren die Erreichung des Doktorgrades ermöglicht sein solle; sie wollen vielmehr die Verfolgung aller derer, die bisher den Titel „Ingenieur“ nach Ansicht des genannten Vereins „unberechtigt“ führten. Die Herren vergaßen in ihrem Übereifer nur eine Kleinigkeit, daß nämlich zu solchem Vorgehen nirgendwo und niemals ein Staat das Recht habe. In Österreich habe es bisher kein Gesetz gegeben, das das Recht zur Führung des Ingenieurtitels an den Besuch einer technischen Hochschule knüpfte. Der Ingenieurtitel sei bekanntlich viel älter als die technischen Hochschulen. Die Absolventen dieser Hochschulen beanspruchten nun, daß nur sie berechtigt sein dürfen, künftighin Ingenieure zu heißen. Gebe man ihnen dies auch zu, so könne man ihnen nimmer zugeben, daß sie mit der Hand zurückgriffen und diejenigen entrechteten, die auf Grund alter Gepflogenheiten sich ihren Titel erworben hätten. Die Rechtssicherheit des einzelnen in allen Beziehungen des gesellschaftlichen Lebens beruhe in dem Gefühle, daß irgend ein Gesetz, in welcher Form immer, die rückwirkende Kraft nicht haben könne, und daß das unter den früheren Verhältnissen Erworbene unter allen Umständen respektiert werden müsse. Der Titel „Ingenieur“ sei nicht zu privilegieren, denn nach alter Gepflogenheit werde er erworben in praktischer Betätigung des Berufes, nicht in der Schule. Es sei dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein das kleine Malheur unterlaufen, daß er seine neuen Statuten dem Staat als Gesetz einverleiben wollte. — Der Behauptung gegenüber, daß diejenigen, welche sich bisher Ingenieure nannten, hiezu voll berechtigt seien und der Staat unmöglich sich hiezu herbeilassen könne, ihnen dieses Recht zu nehmen, stellt Ingenieur S. im zweiten Artikel der Broschüre fest, daß es von staatswegen nur zwei Gruppen von Ingenieuren gebe, Amts-Ingenieure und behördlich autorisierte Zivil-, Bau- und Bergbau-Ingenieure; alle anderen Ingenieure hätten sich diesen Titel aus eigener Machtvollkommenheit beigelegt. Die erwähnten beiden Gruppen seien akademisch Vollgebildete, welche sohin ihre Studien an der Technischen Hochschule, bezw. an dem früheren Polytechnikum ordnungsmäßig absolviert hätten. Hiezu komme diejenige Gruppe, welche ebenfalls ihre Studien in diesem Sinne nachweisen könnten, jedoch den



beiden ersten nicht angehörten; selbst solche nenne der Staat nicht Ingenieure, sondern „absolvierte Techniker“. Von den zahlreichen Gewerbeschülern, Deichgräbern, Schlossern usw., welche sich ipso jure ebenfalls Ingenieure hießen, richtig aber Techniker genannt würden und infolge ihrer vollkommen unzureichenden allgemeinen Bildung dem Stande schwersten Schaden zufügten, nehme der Staat überhaupt keine Notiz. Wenn diesen letzteren nunmehr untersagt werde, sich weiterhin Ingenieur zu heißen, so könne von einer Verkürzung des Rechtes gar keine Rede sein. Der Titel „Ingenieur“ stamme bekanntlich in seiner Form aus Frankreich; dortselbst wäre von jeher derjenige „Ingenieur“, welcher das Lyzeum und die Ingenieurschulen absolvierte, sohin ein akademisch Gebildeter sei und die höchste Lehrstätte für das technische Wissen mit Erfolg besucht habe. Der Titel „Ingenieur“ sei im Volksgeföhle ebenso mit den höheren technischen Studien verknüpft wie derjenige des Arztes mit dem Universitätsbesuche; alle, welche sich bisher ohne diese Vorbedingungen Ingenieure genannt hätten, hätten wissentlich oder unwissentlich die öffentliche Meinung über ihre geistige Qualifikation im unklaren gelassen. — Die den dritten Artikel unserer Broschüre bildende Erwiderung auf die Ausführungen des Ingenieurs S. erinnert zunächst an die englische Ableitung des Wortes Ingenieur und an die noch ältere Anwendung desselben für Kriegs-Baumeister und bestreitet darum eine akademische Ableitung. Der Verfasser verweist auf Amerika; wie wenig akademische Bildung, wie wenig Dokument, wie tüchtig aber die Technik. Dort sei kein privilegierter Titel-Ingenieur. Der Kultus des Dokumentes statt der Leistung sei sachlich immer ein Rückschritt. Der Ingenieurtitel werde bei uns in der Privatindustrie an solche Personen verliehen, die sich mit dem mechanischen Teile einer Fabrikeinrichtung berufsmäßig zu befassen hätten oder als Konstrukteure in Maschinenfabriken tätig seien. Als Schulen zur Erlangung des Ingenieurtitels galten bisher aber beide vom Staate geschaffenen Anstalten: Das Polytechnikum und die Gewerbeschulen. In Deutschland sei der Ingenieurtitel ganz anerkannt das Ergebnis beider Schulen, der Hochschule und der Gewerbeschule. Der Verfasser erinnert diesbezüglich an die Prospekte so vieler dortiger Privat-, städtischen und Staatsgewerbeschulen, die sich direkt Ingenieurschulen nennen und dies unter Zulassung des Staates. Trotz dieser geradezu „sanktionierten Mißstände“ habe uns die deutsche Technik überflügelt. Dagegen brächten die Absolventen magyarischer und slavischer Technischer Hochschulen viel zu wenig für ihren Beruf von der Schule mit; und wie sei es mit der allgemeinen Bildung solcher Absolventen beschaffen! Da ein Gesetz über die bisherige Befugnis zur Führung des Ingenieurtitels nicht bestehe, könne eine Regelung dieser Frage nur durch Schaffung neuer Verhältnisse erfolgen, die die bisherigen in ihrer Kraft des eingelebten Übungsrechtes für die heutige Praxis achten und von nun an die Sache so oder so gestalten. Hier zeigt sich wohl deutlich, daß der Verfasser die Anträge der Hochschultechniker in der Titelfrage nicht genau kennt, sonst müßte er wissen, daß in denselben die ausgiebigste Liberalität in bezug auf die erworbenen und ersessenen Titelrechte in Aussicht genommen ist, allerdings nur für solche, die vor Gesetzwerdung des Schutzes unserer Standesbezeichnung den Ingenieurtitel auf Grund ihrer Tätigkeit erworben haben oder doch führten. — Der Nichthochschüler, aus dessen Feder der vierte Artikel der Broschüre stammt, anerkennt, daß heute mit dem Titel „Ingenieur“ in ausgedehntem Maße von Seite solcher Leute Mißbrauch getrieben wird, welche nur Hilfskräfte, oft sogar ohne allgemeine Bildung sind. Er bezeichnet aber als Kernpunkt der Forderungen des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins diejenige, daß allen Nichthochschülern ausnahmslos das Recht der Führung des Ingenieurtitels entzogen werde. Wir können demgegenüber nur abermals feststellen, daß hiebei die Übergangsbestimmungen gänzlich außeracht gelassen sind. Erworbene Rechte sollen nach unserer Absicht geachtet werden, aber es kann doch kein Recht auf den Ingenieurtitel denjenigen erwachsen, welche jetzt noch die Gewerbeschule besuchen oder künftighin besuchen wollen. Übrigens sind, von diesem Nichtkennen der Übergangsbestimmungen abgesehen, die Ausführungen des Nichthochschülers ziemlich sachgemäß zutreffend und der von ihm befürwortete Ausweg, es sei anzustreben, berechnete Interessen vor vermeidbarer Schädigung zu bewahren, stimmt völlig mit dem Standpunkte überein, welchen die Hochschultechniker in der Titelfrage einnehmen. Der Brief Paul v. Pach ers hebt hervor, daß Pach er als absolvierte Techniker den Mangel der Kennzeichnung eines akademischen Grades immer schmerzlich empfunden habe, in der nachträglichen Monopolisierung des Ingenieurtitels aber eine haarsträubende Vergewaltigung erblicke. Er sehe den allein zulässigen Ausweg in der Erwerbung des Doktorgrades. In seinem Artikel, den uns die Broschüre sodann vorlegt, erörtert Pach er zunächst die Ableitung des Wortes „Ingenieur“. Er zeigt, daß es Ingenieure gab, bevor der Staat erkannte, daß auch die wissenschaftliche Pflege der Ingenieurwissenschaften zu den wichtigsten Aufgaben der Gesellschaft gehöre. Die Leistungen einzelner, die sich aus eigener Kraft zu Ingenieuren emporgearbeitet haben, waren es, welche die Notwendigkeit der Ingenieurschulen dargetan haben. Aus der Absolvierung dieser Schulen erwuchs aber auch das Anrecht, für das spätere Leben mit einem ähnlichen Zeichen der Anerkennung der Schulbildung ausgerüstet zu sein, wie es sich auf anderen Gebieten im Dokortitel schon seit Jahrhunderten eingebürgert hat. Den Technikern sei aber der Dokortitel nicht nur zu undeutsch, sondern auch zu abgebraucht und in den letzten Jahrzehnten auch schon zu — verjudet erschienen, um denselben für sich begehrenswert zu finden. Den Ingenieur-

titel heute aber noch für die absolvierten Hochschüler zu monopolisieren, dazu ist nach Pach ers Ansicht zu spät. Er empfiehlt auch in diesem Artikel, die Führung des Titels „Dr. ing.“ durch Gesetz an die Ablegung zweier, in der Tat ernster Prüfungen zu binden; dagegen solle rückwirkend allen jenen, welche vor Erlassung des Gesetzes die beiden Staatsprüfungen der Technischen Hochschulen mit Erfolg abgelegt haben, der Titel „Dr. ing.“ nur über einfaches Einschreiten verliehen werden. — Im Schlußwort kommt wieder die einseitige nationale Auffassung des Herausgebers der Broschüre zu besonderer Betonung. Er hebt die Minderwertigkeit der slavischen und magyarischen technischen Hochschulen hervor und führt an: „Der an slavischen Techniken gebildete Ingenieur ist und bleibt ein Proletarier in seinem Fache gemäß seiner mangelhaften allgemeinen und technischen Bildung und kann mit dem deutschen Hochschüler gar nicht gemessen werden. Selbst der deutsche Gewerbeschüler steht ihm jederzeit über, und jeder weiß das, der sich in dem Fache umtut.“ Mit Verlaub, mindestens den letzten Satz wird kein kühl Denkender dem Herrn Verfasser glauben, selbst wenn er nur den Bildungsgang der beiden hier in Vergleich stehenden Individuen allein in Betracht zieht. Der Verfasser erwähnt noch, daß der Staat selbst die technischen Hochschulen unebenbürtig gemacht habe. Um den Akademikern einen Titel zu geben, empfiehlt er weiters die Bezeichnung „Akad. Ingenieur“. Durch den Gesetzentwurf der Regierung würden im Technikerstande die Leute gegeneinander gehetzt und solche, die gegenwärtig friedfertig nebeneinander wirken, zu Todfeinden gemacht; es werde ein neues Tor der Denunziererei, der Protektionswirtschaft, der Speichelleckerei und Kriecherei geöffnet und dem Polizeistaat ein neuer Hebel in die Hand gedrückt. — Wir glauben, den Inhalt der Schrift hinlänglich gekennzeichnet zu haben, und sind der Meinung, daß die von ihr gebotenen Ausführungen vielfach Wege gehen, die seitab liegen von den Pfaden, die von uns eingeschlagen wurden. Die Voreingenommenheit gegenüber den nur allzu berechtigten Forderungen der akademisch gebildeten Techniker springt aber derart in die Augen, daß wir der Ansicht waren, es könne nur nützlich für uns sein, diese Streitschrift etwas niedriger zu hängen. Dr. Paul

11.042 Die Welt in Farben. Deutschland, Österreich-Ungarn, Italien und die Schweiz. 270 Bilder nach Aufnahme in natürlichen Farben, herausgegeben von Johannes Emm er. Internationaler Weltverlag Schöneberg-Berlin. Verlag für Österreich-Ungarn Josef Lenobel, Wien, IX. (Das Werk erscheint in 40 Hefen zu K 1'80.)

Wieder sind 12 Hefte der „Welt in Farben“ erschienen, die sich den anderen würdig anschließen. Architektur, Städteansichten, Hoch- und Mittelgebirgslandschaften sowie Trachten sind abwechslungsreich vertreten, und sind folgende Blätter von besonderer Schönheit und Wirkung: Der Dom von Berlin, Monte Baldo, Como, Brescia, Freiburg im Breisgau, die Jungfrau, Bergamo, Florenz, Pisa, Küstenlandschaft bei Sestri Levante, Rothenburg a. d. Tauber, Rheinfall bei Schaffhausen, Gastein, Zeller-See, Konstanz, Oberinntal bei Landeck, von der Finstermünzstraße, Basel, Trafoi, Maschpark in Hannover, Königssee, Berchtesgaden und Untersberg. Ferner die Kostümbilder „Die Miesbacherin, Dachauer Bäuerin und Bregenzer Wäldlerin“. Die Öffentlichkeit beschäftigt sich hier seit langem mit den Vorschlägen und Inszenierungen zur Hebung des Fremdenverkehrs in Österreich; eine wirkungsvolle Reklame in dieser Beziehung böte wohl die Auswahl von verschiedenen auserlesenen Bildern aus Österreich dieses mehr internationalen Werkes, die verschiedentlichst zur Auflage und Ansicht gebracht werden sollten; es hätte dieser Vorgang noch den Vorteil der Objektivität, da diese Bilder Naturaufnahmen und nicht spezifisch der Reklame wegen geschaffen wurden. Schließlich sei noch erwähnt, daß der Hauptverlag schon zwei Kunstmappen nebst Zubehör zu obigem Werke zum Preise von K 6 erscheinen läßt. D. A.

## Personalnachrichten.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat die Herren Dr. Theodor Dokulil und Dr. Heinrich Renzeder, Konstrukteure an der Technischen Hochschule in Wien, zu Adjunkten an dieser Hochschule ernannt.

Herr Ingenieur Ludwig Eisenhuth, Ober-Ingenieur der kroatisch-slavonischen Landesregierung in Karstadt, wurde zum Baurate ernannt.

Die niederösterreichische Statthalterei hat Herrn Ingenieur Artur Fürst, Ingenieur der A. E.-G.-Union Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien, die Befugnis eines beh. aut. Maschinen-Ingenieurs erteilt.

Der Wiener Gemeinderat hat Herrn Ingenieur Karl Marischka, Maschinen-Ingenieur der städtischen Gaswerke, den Titel Ober-Ingenieur verliehen.

Zu Mitgliedern der Bau-Deputation für die Funktionsperiode bis 10. Mai 1909 wurden gewählt die Herren beh. aut. Architekt Josef Bünzdorf vom n.-ö. Landes-Ausschusse und Ober-Baurat Architekt Ludwig Baumann von der n.-ö. Statthalterei.



401

# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

Nr. 25

Wien, Freitag den 19. Juni 1908

LX. Jahrgang

**INHALT:** Über das Retentionsvermögen von Sammelbehältern mit Überfällen. Von Ing. Ed. Bodenseher. — Stationäre Flüssigkeitsströmungen mit Energieabgabe und Energiezufuhr. Von Ing. Robert Löwy (Schluß). — Ing. Hugo Zipperling †. — *Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.* Eisenbahnwesen. Elektrotechnik. — *Fachgruppenberichte.* Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner. — *Patentbericht.* — *Zeitschriftenschau.* — *Bücherschau.* — *Personalnachrichten.*

Alle Rechte vorbehalten

## Über das Retentionsvermögen von Sammelbehältern mit Überfällen.

Eine Studie von Ingenieur Ed. Bodenseher, Bauinspektor des Wiener Stadtbauamtes.

Eine praktisch wie theoretisch nicht uninteressante Aufgabe ergab sich beim Studium des Projektes für eine Entleerungsleitung der II. Wiener Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung.

Am Endpunkte der Außenstrecke dieser Leitung ist in Mauer die sogenannte Übergangskammer angeordnet, von welcher aus zwei Hauptverteilungsleitungen als Druckrohrstränge in das Wiener Gemeindegebiet führen. Die Übergangskammer ist auf einem Höhenrücken situiert, welcher die Niederschlagsgebiete des Liesingflusses und des Lainzerbaches trennt, und es ist dadurch die Möglichkeit gegeben, für die am Endpunkte der Außenstrecke unbedingt notwendige Entleerungs- und Überfallsleitung als Vorfluter entweder die Liesing oder den Lainzerbach zu benützen.

Der letztere Fall ist wirtschaftlich und technisch günstiger, denn es ergibt sich hiebei für den Entleerungskanal eine bedeutend geringere Länge und ein größeres Gefälle, und die Trasse kann durchwegs in unverbautem Gebiete geführt werden. Nur muß die Mündung in den Lainzerbach innerhalb des Gebietes des k. k. Tiergartens erfolgen, in welchem der Lainzerbach zur Speisung von zwei Teichen benützt wird und unterhalb derselben in vielfach gewundenem, za. 1750 m langem und offenem Bette bis zur Wiener Gemeindegrenze in Speising führt. Im weiteren Verlaufe abwärts bis zur Ecke Fasangartenstraße-Lainzerstraße ist der Lainzerbach derzeit ebenfalls noch offen und schließt dann hier an die bereits bestehende Bacheinwölbung an, welche durch die Lainzerstraße und Domayergasse bis zum Hietzingerkai führt und daselbst in den rechtsseitigen Wienfluß-Sammelkanal einmündet. Letzterer hat an dieser Stelle einen Regenauslaß eingebaut, dessen 70 cm hohe Überfallschwelle zu wirken beginnt, wenn za. 1.400 m<sup>3</sup>/Sek. im Sammelkanale abfließen. Von letzterer Menge entfallen za. 300 Sek./l auf das unverdünnte Brauchwasser (Trockenwetterabfluß).

Es ist noch zu bemerken, daß die außerhalb des Tiergartens liegende, derzeit noch offene Strecke des Lainzerbaches ebenfalls in einen geschlossenen Bachkanal umgewandelt werden soll, während die Bachstrecke innerhalb des Tiergartens dauernd als offenes Gerinne und auch möglichst in ihrem jetzigen, oben bereits beschriebenen Zustande erhalten bleiben soll. Dem bereits ausgearbeiteten Projekte für die Bacheinwölbung ist für den Punkt am Beginne der projektierten Einwölbung, das ist bei der Tiergartenmauer in Speising, eine Hochwassermenge von 11.800 m<sup>3</sup>/Sek. zugrunde gelegt.

Die II. Hochquellenleitung ist für eine maximale Zuflußmenge von 2.315 m<sup>3</sup>/Sek. berechnet, welche im ungünstigsten Falle durch die Entleerungsleitung dem Lainzerbach zugeführt werden müßte und nach dem Vorgesagten für die Bacheinwölbung keine besondere Belastung darstellt.

Auch das offene Gerinne im Tiergarten würde dadurch nicht nennenswert beansprucht, denn in demselben würde sich bei 2.315 m<sup>3</sup>/Sek. Abflußmenge nur eine Füllungstiefe von za. 50 cm bei einer mittleren Geschwindigkeit von 1.00 m ergeben.

Etwas ungünstiger liegen die Verhältnisse nur im Wienfluß-Sammelkanale, dessen Regenauslässe bei Zuleitung von 2.315 m<sup>3</sup>/Sek. ganz ausgiebig zu wirken beginnen würden, was namentlich bei Trockenwetter eine unerwünschte Verunreinigung des Wienflußbettes zur Folge hätte, weil in dasselbe das Hochquellenwasser vermischt mit den Kanalwässern austreten würde und dort nicht die entsprechende Verdünnung fände.

Um hauptsächlich diesen Übelstand nach Möglichkeit hintanzuhalten, erscheint als geeignetes Mittel, die Entleerungsleitung in die schon erwähnten Teichanlagen des Tiergartens einzumünden, denn diese besitzen unter normalen Verhältnissen ein gewisses Retentions-(Zurückhaltungs-)Vermögen, welches für den gedachten Zweck ausgenützt werden kann.

In welchem Umfange dies möglich ist, soll nun im Nachstehenden näher erörtert werden.

Der obere Teich (I), in welchen die Entleerungsleitung unmittelbar eingemündet werden soll, hat ein Flächenausmaß von  $F = 2.0540 \text{ ha}$ ; der zweite, za. 280 m abwärts gelegene Teich (II) ist nur  $F_1 = 0.7250 \text{ ha}$  groß und mit dem oberen Teich durch ein offenes Bachgerinne verbunden. Vom unteren Teiche führt dann das schon beschriebene ebenfalls offene Bett des Lainzerbaches weiter bis nach Speising und Lainz.

Die Abläufe aus beiden Teichen sind in Form von 7.0 m, bzw. 6.0 m breiten Überfällen ausgestaltet; die Kante des oberen Überfalles liegt 0.52 m, jene des unteren 0.60 m unter der Uferhöhe.

Unter normalen Verhältnissen sind diese Teiche bis zur Kante der Überfälle gefüllt und über letztere findet nur ein geringer Abfluß statt, weil der Lainzerbach bei Trockenwetter sehr wenig Wasser führt.

Dieser Zustand soll der weiteren Betrachtung zugrunde liegen und daher von vornherein jene einfach zu bestimmende Retentionswirkung unberücksichtigt bleiben, welche durch die Füllung der Teiche bis zur Überfallshöhe entsteht.

Es ist ohne weiteres klar, daß, wenn durch die Entleerungsleitung dem Teiche I  $q = \text{max. } 2.315 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  zugeführt werden, in diesem eine Hebung des Wasserspiegels erfolgen und gleichzeitig aus dem Teiche beim Überfall ein Abfluß stattfinden wird, welcher mit wachsender Überfallshöhe zunimmt und im Maximum gleich der in den Teich einfließenden Wassermenge sein wird. Von dem Zeitpunkte, wo dieses Überfallsmaximum erreicht



ist, findet dann keine Erhöhung des Teichwasserspiegels mehr statt.

Derselbe Vorgang wiederholt sich im unteren Teiche, nur um jene Zeitdauer später, welche zum Durchfließen des Verbindungsgerinnes beider Teiche erforderlich ist.

Hierbei ist vorausgesetzt, daß die Überfälle bereits bei einer kleineren Überfallshöhe als der Bordhöhe die zufließende Wassermenge  $q = 2.315 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  abführen können, denn sonst würden die Teiche früher über ihre Ufer ausreten.

Diese Voraussetzung trifft tatsächlich zu, denn nach der bekannten Formel für die Überfallsmenge:

$$q = \frac{2}{3} \mu B \sqrt{2g} H^{3/2} \quad (1),$$

wobei für  $\frac{2}{3} \mu = 0.440$  und für  $\sqrt{2g} = 4.4292$  zu setzen ist, berechnet sich für  $q = 2.315 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  diese größte Überfallshöhe

für den Teich I mit  $H_I = 0.305 \text{ m}$  und

für den Teich II mit  $H_{II} = 0.338 \text{ m}$ ;

daraus ergibt sich aber auch sofort jene größte Wassermenge, welche in den Teichen überhaupt zurückgehalten werden kann; dieselbe ist nämlich gleich

$$Q_I = F \times H_I = 6.265 \text{ m}^3 \text{ für den Teich I}$$

$$\text{und } Q_{II} = F_{II} \times H_{II} = 2.450 \text{ m}^3 \text{ für den Teich II.}$$

Im vorliegenden Falle ist es aber von größerem Interesse, zu erfahren, in welcher Zeitdauer dieser Grenzzustand im Retentionsvermögen eintreten wird, denn erst daraus können dann Rückschlüsse gezogen werden, wie lange die Entleerungsleitung wirken darf, damit unterhalb der Teiche nur jene Wassermenge abfließt, welche im Wienfluß-Sammelkanale die Füllung des Profils bis zur Überfallshöhe der Regenauslässe bewirkt.

Die diesfalls erforderlichen Rechnungen sind unter den gegebenen Verhältnissen für beide Teiche verschieden und deshalb getrennt zu behandeln.

Die Retentionswirkung des oberen Teiches.

(Abb. 1)

Nach Verlauf der Zeit  $t$  seit Beginn des konstanten Zuflusses  $q$  sei der Wasserspiegel um die Höhe  $h$  (über der Überfallskante) gestiegen; in dem darauffolgenden Zeitteilchen  $dt$  beträgt die zufließende Wassermenge  $q \cdot dt$ .

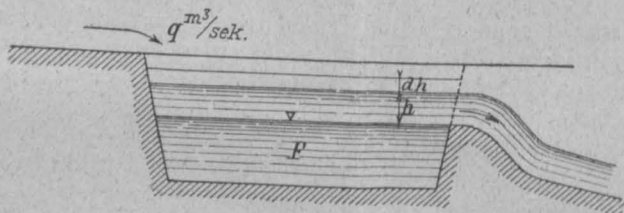


Abb. 1

Hievon wird ein Teil, u. zw.  $F \cdot dh$  im Teiche zurückgehalten, wodurch der Wasserspiegel um  $dh$  steigt; der andere Teil, u. zw.  $k h^{3/2} \cdot dt$  fließt über den Überfall;

es ergibt sich daher die Beziehung:

$$q \, dt = F \cdot dh + k h^{3/2} \cdot dt \quad (2);$$

hierin sind

$F$  in  $\text{m}^2$  die Fläche des Teiches und

$k$  (nach Formel 1)  $= \frac{2}{3} \mu \cdot B \sqrt{2g} = \text{Konstant.}$

Nach Trennung der Variablen  $t$  und  $h$  geht die Differentialgleichung 2) sofort in die integrierbare Form über:

$$dt = \frac{F \cdot dh}{q - k h^{3/2}} \quad (2'),$$

und daraus ist

$$t = F \cdot \int \frac{dh}{q - k h^{3/2}} + \text{Konst.} \quad (3).$$

Um das Integral in Gleichung 3) aufzulösen, seien zunächst gesetzt:

$$q = k \cdot a^3 \text{ und } h^{3/2} = x^3 \quad (4);$$

daraus wird:  $h = x^2$  und  $dh = 2x \cdot dx$ ,  
dann ist

$$t = F \int \frac{2x \cdot dx}{k(a^3 - x^3)} = \frac{2F}{k} \int \frac{x \, dx}{a^3 - x^3} = \frac{2F}{k} \cdot J_1;$$

durch Zerlegung in Partialbrüche erhält man

$$\frac{x}{a^3 - x^3} = \frac{A}{a - x} + \frac{B + Cx}{a^2 + ax + x^2} = \frac{1}{3a(a-x)} - \frac{a-x}{3a(a^2 + ax + x^2)}$$

$$\text{und } J_1 = \frac{1}{3a} \int \frac{dx}{a-x} - \frac{1}{3a} \int \frac{a-x}{a^2 + ax + x^2} \cdot dx$$

und nach bekannten Reduktionsformeln weiter

$$= -\frac{1}{3a} \lognat(a-x) - \frac{1}{3a} \left[ -\frac{1}{2} \lognat(a^2 + ax + x^2) + \frac{3a}{2} \cdot \frac{2}{a\sqrt{3}} \cdot \text{arctg.} \frac{a+2x}{a\sqrt{3}} \right] + \text{Konst.}$$

Nach Kürzung und Heraushebung der gemeinschaftlichen Faktoren ergibt sich

$$t = \frac{2F}{k} \left[ -\frac{1}{3a} \lognat(a-x) + \frac{1}{6a} \lognat(a^2 + ax + x^2) - \frac{1}{a\sqrt{3}} \text{arctg.} \frac{a+2x}{a\sqrt{3}} \right] + \text{Konst.}$$

und weiter zusammengefaßt

$$t = \frac{F}{3ak} \left[ \lognat \frac{a^2 + ax + x^2}{(a-x)^2} - 2\sqrt{3} \text{arctg.} \frac{a+2x}{a\sqrt{3}} \right] + \text{Konst.} \quad (5).$$

Für  $t=0$  wird  $h=0$  und  $x=0$ , und es berechnet sich der Wert der Integrationskonstanten mit

$$\text{Konst.} = \frac{F}{3ak} \cdot 2\sqrt{3} \text{arctg.} \frac{1}{\sqrt{3}} \quad (6);$$

diesen Wert in 5) eingesetzt, gibt

$$t = \frac{F}{3ak} \left[ \lognat \frac{a^2 + ax + x^2}{(a-x)^2} - 2\sqrt{3} \left( \text{arctg.} \frac{a+2x}{a\sqrt{3}} - \text{arctg.} \frac{1}{\sqrt{3}} \right) \right] \quad (7).$$

Beachtet man nun weiters, daß

$$\text{arctg } u - \text{arctg } v = \text{arctg} \frac{u-v}{1+uv},$$

so wird

$$\text{arctg} \frac{a+2x}{a\sqrt{3}} - \text{arctg} \frac{1}{\sqrt{3}} = \text{arctg} \frac{x \cdot \sqrt{3}}{2a+x} \quad (8);$$

multipliziert man endlich Zähler und Nenner des Bruches  $\frac{a^2 + ax + x^2}{(a-x)^2}$  mit  $(a-x)$ , so ergibt sich

$$\frac{(a^2 + ax + x^2) \cdot (a-x)}{(a-x)^2 \cdot (a-x)} = \frac{a^3 - x^3}{(a-x)^3} \quad (9).$$

Diese Werte von Gleichung 8) und 9) in Gleichung 7) eingesetzt, geben dann

$$t = \frac{F}{3ak} \left[ \lognat \frac{a^3 - x^3}{(a-x)^3} - 2\sqrt{3} \cdot \text{arctg.} \frac{x \cdot \sqrt{3}}{2a+x} \right] \quad (10).$$

Wenn man nun nach Gleichung 4) die ursprünglichen Werte für  $x$  und  $a$  wieder einführt und dabei berücksichtigt, daß zufolge der Beziehung

$$q = k a^3$$

die Größe  $a$  durch jene schon berechnete Überfallshöhe  $H_I$  ersetzt werden kann, bei welcher die gesamte zufließende



Wassermenge  $q$  überfällt (Gleichung 1), so ergibt sich zunächst

$$q = k a^3 = k \cdot H_1^{3/2} \text{ und } a = \sqrt{H_1},$$

wonach Gleichung 10) übergeht in

$$t = \frac{F}{3k \cdot \sqrt{H_1}} \left[ \lognat \frac{H_1^{3/2} - h^{3/2}}{(\sqrt{H_1} - \sqrt{h})^3} - 2 \cdot \sqrt{3} \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}h}{2\sqrt{H_1} + \sqrt{h}} \right] \quad 10').$$

Wollte man statt der Funktion  $F(t, h)$  eine Beziehung zwischen der Zeit  $t$  und der entsprechenden am Überfall abfließenden Wassermenge  $q_1 = k h^{3/2}$ , so erhält man diese Funktion  $F(t, q_1)$  aus der Gleichung 10'), indem man in derselben für  $H$  und  $h$  die entsprechenden, durch  $q$  und  $q_1$  ausgedrückten, Werte einsetzt. Die Gleichung 10') erhält dann die Form:

$$t = \frac{F H_1}{3q} \left[ \lognat \frac{q - q_1}{(\sqrt{q} - \sqrt{q_1})^3} - 2 \cdot \sqrt{3} \operatorname{arctg} \sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{q_1}}{2\sqrt{q} + \sqrt{q_1}} \right] \quad 10'').$$

Hört nach einer bestimmten Zeit, etwa  $T$ , der Zufluß in den Teich auf, so tritt von diesem Zeitpunkte an eine Absenkung des Wasserspiegels ein, der Teich entleert sich bis zur Höhe der Überfallskante.

Der mathematische Ausdruck für den nun sich entwickelnden Abflußvorgang wird offenbar erhalten, wenn in Gleichung 2)  $q = 0$  gesetzt wird, wobei nur zu beachten ist, daß in diesem Falle dann die Zeit  $t$  von  $T$  an zu zählen ist. Es ergibt sich demnach

$$0 = F' \cdot dh + k h^{3/2} dt \quad 11)$$

$$\text{oder } dt = -\frac{F'}{k} \frac{dh}{h^{3/2}} \text{ und}$$

$$t = -\frac{F}{k} \int h^{-3/2} \cdot dh + \text{Konst.},$$

$$t = +\frac{2F}{k} \cdot \frac{1}{h^{1/2}} + \text{Konst.} \quad 12).$$

Beachtet man, daß für  $t = 0$ , also am Beginne der Entleerung, eine bestimmte Stau-, bzw. Überfallshöhe  $H$  im Teiche vorhanden ist, welche nach Gleichung 10') berechnet werden kann, so ist damit die Bedingung zur Berechnung der Integrationskonstante in Gleichung 12) gegeben, es wird nämlich

$$\text{Konst.} = -\frac{2F}{k} \cdot \frac{1}{H^{1/2}},$$

und Gleichung 12) geht dann über in

$$t = \frac{2F}{k} \left[ \frac{1}{h^{1/2}} - \frac{1}{H^{1/2}} \right] \quad 12').$$

Will man wieder, was hier mehr interessiert, die Zeit  $t$  in Beziehung bringen zur jeweils am Überfalle abfließenden Wassermenge  $q_1$ , so braucht man nur zu setzen

$$q_1 = k \cdot h^{3/2} \text{ und } Q = k \cdot H^{3/2},$$

wobei  $Q$  die am Beginne der Entleerung abfließende Überfallsmenge bedeutet.

Dann wird

$$t = \frac{2FH}{Q} \left[ \left( \frac{Q}{q_1} \right)^{1/3} - 1 \right] \quad 12'').$$

Nun ist es von Interesse, den vorbehandelten Abflußvorgang graphisch darzustellen, d. h. für einen speziellen Fall die Kurven aufzutragen, deren Gleichungen durch 10'), 10''), bzw. 12') und 12'') gegeben sind.

In Abb. 5 sind diese Kurven für den dieser Studie zugrundeliegenden speziellen Fall verzeichnet, u. zw. sind

über den gemeinsamen Abszissen  $t$  (Zeit) die Überfall-(Stau-) Höhen  $h$  und die zugehörigen Überfallswassermengen  $q_1$  als Ordinaten aufgetragen. Die dadurch entstehenden Höhenkurven sind gestrichelt und die Wassermengenkurven voll ausgezogen. Der aufsteigende Ast dieser Kurven entspricht dem Abflußvorgange, solange ein Zufluß in den Teich, also eine Erhöhung des Wasserspiegels, stattfindet, der fallende Ast der Kurven bezieht sich auf die Zeit nach Aufhören des Zuflusses, also auf die Entleerung des Teiches.

Beide Kurventeile besitzen je eine Asymptote, welche für den steigenden Ast parallel zur Abszissenachse (für die Höhenkurve in der Entfernung  $H_1$  und für die Wassermengenkurve in der Entfernung  $q$  von der Abszissenachse) und für den fallenden Ast in der Abszissenachse selbst liegt.

Aus dem Verlaufe der Kurven ist weiter zu entnehmen, daß sich die Füllung und die Entleerung des Behälters anfangs viel rascher vollziehen als später, im vorliegenden Beispiele etwa nach einer Stunde, wo dann infolge der asymptotischen Annäherung der Kurve nur mehr ein allmähliches Ansteigen und Abfallen des Wasserspiegels stattfindet. Wenn wir aber nun noch die Wasser-

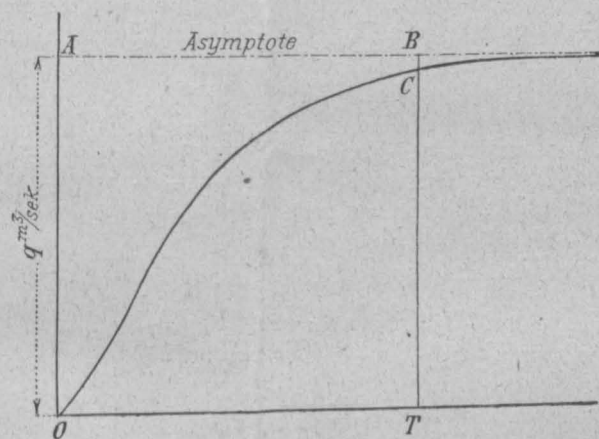


Abb. 2

mengenkurve für sich allein betrachten (siehe Abb. 2) und berücksichtigen, daß in der Zeit von  $t = 0$  bis  $t = T$  die Wassermenge  $q \times T$  in den Teich eingeflossen und die Menge  $\int_0^T q_1 \cdot dt$  in derselben Zeit beim Überfalle aus dem Teiche wieder abgeflossen ist, so sind in der Zeichnung diese Größen offenbar durch die Flächen  $OABT$ , beziehungsweise  $OCT$  dargestellt und die Differenz beider Flächen, d. i. die Fläche  $OABC$  gibt die Größe der im Teiche zurückgehaltenen Wassermenge, also die Retentionswirkung des letzteren, an.

Auf diese Eigenschaft der zeichnerischen Darstellung werden wir später noch zurückkommen.

#### Die Retentionswirkung des unteren Teiches.

Wenn wir nun im Zusammenhang mit den bisherigen Ausführungen unsere Betrachtung auch auf den Abflußvorgang in dem unteren Teich ausdehnen, so sei zunächst auf die Abb. 3 verwiesen, in welcher der Moment festgehalten ist, in dem infolge des (konstanten) Zuflusses  $q$  in den oberen Teich daselbst die Stauhöhe  $h$  und die Überfallsmenge  $q_1$  entstanden sind.

Letztere bildet nun für den unteren Teich die (variable) Zuflußmenge und erzeugt in demselben die Stauhöhe  $h_1$  und die zugehörige Überfallsmenge  $q_2$ . Es muß hier gleich eingeschaltet werden, daß die Stauhöhe  $h_1$  im unteren Teiche nicht in demselben Zeitmomente wie  $h$  im oberen Teiche eintreten wird, sondern um jene Zeit  $\tau$  später, welche die Wassermenge  $q_1$  zum Durchfließen des Verbindungsgerinnes beider Teiche braucht.



Wie eine einfache Überlegung aber zeigt, ist diese Zeit  $\tau$  von keinem Einflusse auf die absolute Größe der Überfallmenge  $q_2$  des unteren Teiches.

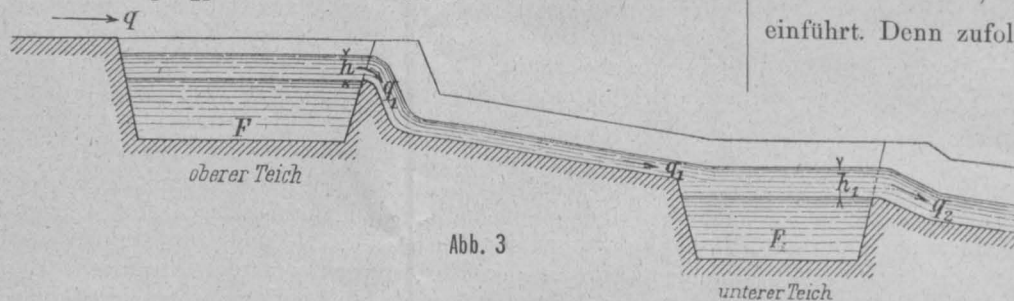


Abb. 3

Behufs Ermittlung der letzteren kann nun derselbe Gedankengang angewendet werden, welcher zur Differentialgleichung 2) für den oberen Teich führte, wonach sich ganz analog ergibt

$$q_1 dt = F_1 dh_1 + k_1 h_1^{3/2} dt \quad (13).$$

Hierin bedeuten:

$F_1$  in  $m^2$  die Fläche des unteren Teiches,

$h_1$  in  $m$  die Überfallshöhe im unteren Teiche zur Zeit  $(t + \tau)$  und  $k_1$  die für den zweiten Überfall geltende Konstante  $= \frac{2}{3} \nu B_1 \sqrt{2g}$ .

Diese Gleichung 13) unterscheidet sich aber von Gleichung 2) wesentlich dadurch, daß  $q_1$  in Gleichung 13) variabel und eine Funktion der Überfallshöhe  $h$  des oberen Teiches ist, wobei nach Gleichung 10') und 10''), bzw. 12') und 12'') zwischen zunehmendem und abnehmendem  $q_1$  und  $h$  zu unterscheiden ist.

Eine Umformung von 13) gibt

$$(q_1 - k_1 h_1^{3/2}) \cdot dt = F_1 dh_1,$$

da nun  $q_1 = k h^{3/2}$  und nach Gleichung 2')

$$dt = \frac{F}{q - k h^{3/2}} \cdot dh,$$

so erhält man

$$F(k h^{3/2} - k h_1^{3/2}) \cdot dh = F_1 (q - k h^{3/2}) \cdot dh_1 \quad (13')$$

als Differentialgleichung zwischen den Variablen  $h$  und  $h_1$ .

Setzen wir

$$\begin{aligned} k h^{3/2} &= x^3, \\ k_1 h_1^{3/2} &= y^3 \end{aligned}$$

und

$$q = k H_1^{3/2} = a^3,$$

so geht 13') über in

$$k_1^{2/3} \cdot F(x^3 - y^3) \cdot x dx = k^{2/3} F_1 (a^3 - x^3) \cdot y dy$$

oder, wenn

$$A = k_1^{2/3} F$$

und

$$B = k^{2/3} F_1$$

gesetzt wird,

$$A(x^3 - y^3) \cdot x dx = B(a^3 - x^3) \cdot y dy \quad (13'').$$

Die geschlossene Integration dieser anscheinend ganz einfachen Differentialgleichung ist aber sehr schwierig, wenn nicht gar unmöglich; die gewöhnlichen Methoden zur Trennung der Variablen führen hier wenigstens nicht zum Ziele, und es muß daher, um den praktischen Zweck dieser Studie zu erreichen, zu einem Näherungsverfahren Zuflucht genommen werden.

Vorerst sei jedoch, um das theoretische Interesse nach Möglichkeit zu befriedigen, bemerkt, daß die Differentialgleichung 13''), welche für zunehmende  $q_1$  und  $h$ , also für den aufsteigenden Ast der Kurve gilt, dann die Beziehung für abnehmende  $q_1$  und  $h$  ausdrückt, wenn  $q = 0$  und daher auch  $a = 0$  gesetzt wird, wonach nach entsprechender Reduktion erhalten wird

$$A(x^3 - y^3) dx + B \cdot x^2 y dy = 0 \quad (14).$$

In dieser Gleichung lassen sich nun in der Tat die Variablen trennen, wenn man eine neue Variable  $u = \frac{x}{y}$  einführt. Denn zufolge dieser Substitution ist

$$dx = u dy + y du,$$

und diese Werte in Gleichung 14) eingesetzt, geben

$$A(u^3 - 1) y du + [A(u^3 - 1) u + Bu^2] dy = 0$$

und

$$\frac{dy}{y} = - \frac{A(u^3 - 1)}{u[Au^3 + Bu - A]} \cdot du$$

und weiter

$$\log nat y = -A \cdot \int \frac{(u^3 - 1) \cdot du}{u[Au^3 + Bu - A]} + \text{Konst.} \quad (15).$$

Damit ist aber nicht viel gewonnen, denn eine geschlossene Entwicklung des Integrales auf der rechten Seite der Gleichung 15) ist ebenfalls so umständlich, daß für praktische Zwecke davon nicht Gebrauch gemacht werden kann.

Das vorerwähnte Näherungsverfahren besteht nun darin, daß wir die Integration der Differentialgleichung 13) näherungsweise auf graphisch-rechnerischem Wege ausführen.

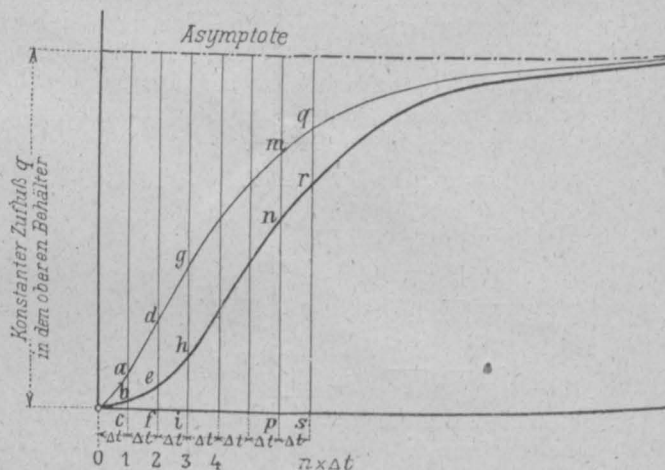


Abb. 4

In der Abb. 4 seien durch die Ordinaten der Kurve  $Oadg...mq$  jene Wassermengen  $q_1$  dargestellt, welche beim Überfalle des oberen Teiches in den aufeinanderfolgenden gleichen Zeitintervallen  $\Delta t$  abfließen und, wie schon früher bemerkt, die variablen Zuflüsse des unteren Teiches bilden.

Ohne die Allgemeinheit des Falles einzuschränken, können wir weiter annehmen, daß in denselben Zeitintervallen  $\Delta t$  am Überfalle des unteren Teiches die Wassermengen  $q_2$  abfließen, welche letztere als Ordinaten der Kurve  $Obeh...nr$  aufgetragen sind.

Dann ist die im unteren Teiche während der in Betracht stehenden Zeit zurückgehaltene Wassermenge durch die Fläche  $Oadg...mqrn...hebO$  ausgedrückt, und es bedeutet

$$\text{für } t = 1 \times \Delta t:$$

$$\text{die Fläche } Oae = q_1' \Delta t = \varphi_1$$

die in der Zeit  $\Delta t$  in den unteren Teich eingeflossene Wassermenge, infolge deren daselbst ein Stau von der Höhe  $h_1$  erzeugt wird und am (unteren) Überfalle die Wassermenge  $q_2' \times \Delta t$  aus dem Teiche abfließt.



Die durch den Stau zurückgehaltene Wassermenge ist dann durch

$$\text{die Fläche } Oab = F_1 \times h_1$$

und die überfallende Wassermenge durch

$$\text{die Fläche } Obc = k_1 h_1^{3/2} \times \Delta t$$

dargestellt.

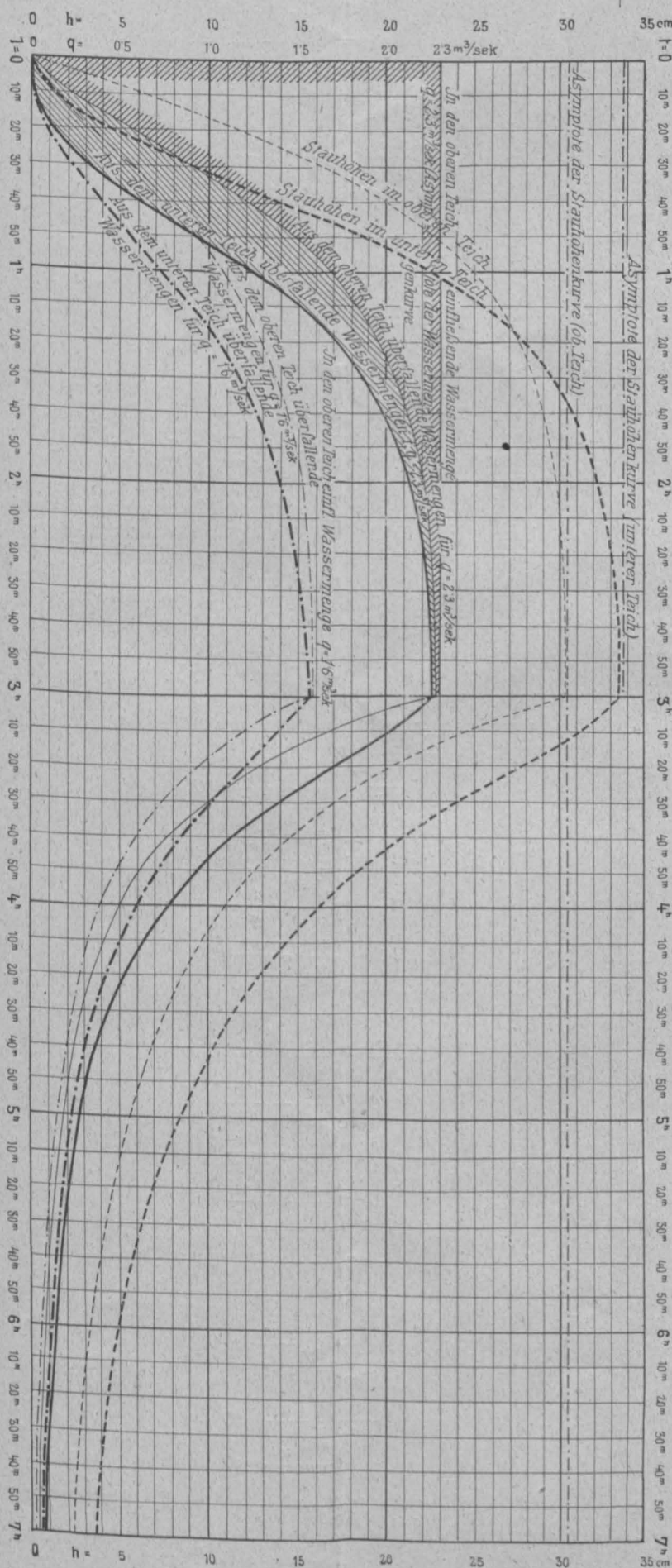


Abb. 5 Graphische Darstellung der Stauhöhen und überfallenden Wassermengen der beiden Teiche des Lainzerbaches im Tiergarten zu Wien bei Wien

Aus der Abb. ergibt sich dann ohne weiters:

$$\varphi_1 = F_1 \times h_1 + k_1 h_1^{3/2} \cdot \Delta t \text{ und}$$

$$\text{näherungsweise } h_1 = \frac{\varphi_1}{F_1 + k_1 h_1^{1/2} \Delta t}.$$

Wenn  $h_1$  genügend genau ermittelt ist, so kann dann auch sogleich  $q_2' = k_1 h_1^{3/2}$  berechnet werden.

Für  $t = 2 \times \Delta t$  ist dann analog

$$\text{Fläche } Odf = \sum q_1 \times \Delta t = \varphi_2,$$

$$Ode = F_1 \times h_2,$$

$$Oef = \text{Fläche } Obc + \text{Fläche } bcef = q_2' \times \Delta t + k_1 h_2 \times \Delta t.$$

Hiebei ist  $h_2$  die am Ende der Zeit  $2 \times \Delta t$  im Teiche entstandene Stauhöhe.

$h_2$  ist nun wieder näherungsweise zu rechnen aus

$$h_2 = \frac{\varphi_2 - q_1' \times \Delta t}{F_1 - k_1 h_2^{1/2} \Delta t},$$

wonach weiter

$$q_2'' = k_1 h_2^{3/2}.$$

$$\text{Für } t = 3 \times \Delta t \text{ ist } h_3 = \frac{\varphi_3 - \sum_0^2 q_2 \Delta t}{F_1 - k_1 h_3^{1/2} \Delta t}$$

und

$$q_3 = k_1 h_3^{3/2}.$$

$$\text{Für } t = n \times \Delta t \text{ ist } h_n = \frac{\varphi_n - \sum_0^{n-1} q_2 \Delta t}{F_1 - k_1 h_n^{1/2} \Delta t}$$

und

$$q^n = k_1 h_n^{3/2} \dots \dots \dots 16).$$

Diese Ausdrücke für die aufeinanderfolgenden Stauhöhen  $h$  können auch unmittelbar aus der Differentialgleichung 13) hergeleitet werden, wenn wir in derselben  $dt$  durch  $\Delta t$  ersetzen und die auszuführende näherungsweise Integration durch das Summenzeichen  $\Sigma$  andeuten.

Es ist dann

$$\sum_0^n q_1 \Delta t = \sum_0^n F_1 \Delta h + \sum_0^n k_1 h_n^{3/2} \Delta t,$$

oder

$$\varphi_n = F_1 \cdot h_n + \sum_0^{n-1} k_1 h_{n-1}^{3/2} \Delta t + k_1 h_n^{3/2} \cdot \Delta t,$$

wenn wir aus der 3<sup>ten</sup> Summe  $\sum_0^n k_1 h^{3/2} \Delta t$  den  $n^{\text{ten}}$  Summanden  $k_1 h_n^{3/2} \Delta t$  getrennt heraussetzen.

Es folgt dann unmittelbar wie früher unter 16)

$$h_n = \frac{\varphi_n - \sum_0^{n-1} k_1 h_n^{3/2} \cdot \Delta t}{F_1 - k_1 h_n^{1/2} \cdot \Delta t}.$$

Dieses Verfahren hat, wie ersichtlich, zur Voraussetzung, daß die Rechnung von Null anfangen, daß also die ganze Kurve der Wassermengen  $q_2$  von  $t = 0$  bis  $t = n \times \Delta t$  konstruiert wird, was in der Regel ja auch angestrebt wird.



Darin ist aber jedenfalls ein Nachteil gegenüber einer exakten Methode gelegen, denn die Genauigkeit der nach 16) berechneten Größen  $h_n$  wird wesentlich beeinflusst durch die Genauigkeit, mit welcher alle vorhergehenden  $h_1$  bis  $h_{n-1}$  bestimmt worden sind. Diese letzteren Größen müssen daher wenigstens so weit verlässlich ermittelt werden, daß die  $\sum_{i=1}^{n-1} h_{i-1} \Delta t$  als Subtrahend im Zähler der Gleichung 16) ebenso genau wird als der Minuend  $\varphi_n$ . Dabei ist aber zu beachten, daß diese letzteren Werte  $\varphi_n$  völlig exakt, also mit jedem beliebigen Genauigkeitsgrade nach 10<sup>er</sup> und 12<sup>er</sup> berechnet werden können.

Die vorstehenden allgemeinen Ausführungen sind nun für den eingangs beschriebenen speziellen Fall benützt worden, um das Retentionsvermögen der beiden Teiche im Lainzer Tiergarten zu ermitteln. Hierbei wurde vorausgesetzt, daß der konstante Zufluß in den oberen der beiden Teiche drei Stunden andauert, und die Größe dieses Zuflusses  $q$  mit 2.3 m<sup>3</sup>/Sek., bzw. mit 1.6 m<sup>3</sup>/Sek. angenommen. Dieser letztgenannte Wert für  $q$  interessiert nämlich im vorliegenden Falle ganz besonders, weil er dann eintreten wird, wenn von den beiden von der Übergangskammer der II. Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung in Mauer ausgehenden Druckrohrleitungen nur die stärker, eben mit 1.60 m<sup>3</sup>/Sek., beanspruchte ein Gebrechen erleidet, infolgedessen dann diese Wassermenge in die Entleerungsleitung überführt werden muß.

Das Ergebnis dieser Rechnung ist in Abb. 5 aufgetragen, wodurch ein anschauliches Bild des ganzen Abfluvorganges gewonnen wird. Unter diesen Voraussetzungen sind nun als Abszissen die Zeiten  $t$  von  $t=0$  bis  $t=7^h$  aufgetragen, die Ordinaten der schwach und stark gestrichelt ausgezogenen Kurven stellen die in dem oberen, bzw. unteren Teiche auftretenden Stauhöhen dar, und die Ordinaten der schwach und stark voll ausgezogenen Kurven entsprechen den an den Überfällen aus den Teichen abfließenden Wassermengen. Diese vorbenannte Kurvengruppe gilt, wenn in den oberen Teich die konstante Wassermenge  $q = 2.3$  m<sup>3</sup>/Sek. drei Stunden lang einfließt.

In der Zeit von  $t=3^h$  bis  $t=7^h$  findet dann die allmähliche Entleerung der Teiche statt.

Bei Beachtung der vorigen allgemeinen Erörterungen zu Abb. 4 ist nun ohneweiters zu ersehen, daß die schraffiert geränderte Fläche in Abb. 5 das Retentionsvermögen des oberen Teiches und die voll schraffierte Fläche jenes des unteren Teiches darstellt.

In dem berechneten Falle ist nun begreiflicherweise die zurückhaltende Wirkung des viel größeren oberen Teiches bedeutend ausgiebiger als jene des unteren Teiches und bei beiden Behältern während der ersten Stunde des Zuflusses relativ am größten.

Nach dieser Zeit nimmt die Aufnahmefähigkeit der Behälter rasch ab und wird nach drei Stunden schon fast Null, d. h. es ist dann in beiden Teichen bereits jener Aufstau erreicht, bei welchem an den Überfällen schon fast die ganze oben in der Zeiteinheit zufließende Wassermenge unten aus den Behältern wieder austritt.

Ganz analoge Schlußfolgerungen ergeben sich für den durch die schwach und stark strichpunktiierten Kurven dargestellten Fall, wenn der konstante Zufluß des oberen Teiches nur 1.6 m<sup>3</sup>/Sek. beträgt.

Wien, im Jänner 1908

## Stationäre Flüssigkeitsströmungen mit Energieabgabe und Energiezufuhr.

Von Ing. Robert Löwy.

(Schluß zu Nr. 23)

Wir wollen nun die Bestimmung von relativen Strömungen vornehmen, welche in Stromröhren stationär vor sich gehen. Zu diesem Zwecke verwenden wir außer den Eulerschen Gleichungen noch die Kontinuitätsgleichung

$$\frac{\partial v_x}{\partial x} + \frac{\partial v_y}{\partial y} + \frac{\partial v_z}{\partial z} = 0 \quad (7)$$

und die Wirbelgleichungen nach Helmholtz:

$$\left. \begin{aligned} 2 \cdot \xi &= \frac{\partial v_y}{\partial z} - \frac{\partial v_z}{\partial y} \\ 2 \cdot \eta &= \frac{\partial v_z}{\partial x} - \frac{\partial v_x}{\partial z} \\ 2 \cdot \zeta &= \frac{\partial v_x}{\partial y} - \frac{\partial v_y}{\partial x} \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

wo  $\xi, \eta, \zeta$  die Komponenten der Wirbelgeschwindigkeit  $\varepsilon$  sind.

Helmholtz hat bekanntlich nachgewiesen, daß, wenn auf die Flüssigkeit nur Kräfte konservativer Natur einwirken und falls in einem Zeitmomente die Wirbelgeschwindigkeit  $\varepsilon = \sqrt{\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2}$  Null war, sie es stets bleiben muß. Wir werden daher nur jene Strömungen aufsuchen, die dieser Bedingung Genüge leisten, und für welche somit  $\xi = \eta = \zeta = 0$  ist. Hiedurch befriedigen wir aber ohneweiters die Eulerschen Gleichungen; denn falls die äußeren Kräfte ein Potential haben, was wir ja bei unserer Anwendung auf schwere, nur der Schwerkraft unterworfenen Flüssigkeiten voraussetzen müssen, so werden die Eulerschen Gleichungen durch  $\xi = \eta = \zeta = 0$  ohneweiters befriedigt. Von dieser Tatsache überzeugt man sich einfach durch Differenzieren der ersten Eulerschen Gleichung nach  $y$  und der zweiten nach  $x$ . Die Differenz dieser Gleichungen zeigt, daß sie für  $\zeta = 0$  erfüllt wird, vorausgesetzt, daß der Druck in der Stromröhre stetig veränderlich ist.

Es genügen somit zur Bestimmung der Strömungen folgende vier Gleichungen: Die Kontinuitätsgleichung

$$\frac{\partial v_x}{\partial x} + \frac{\partial v_y}{\partial y} + \frac{\partial v_z}{\partial z} = 0$$

und die Wirbelgleichungen:

$$2 \xi = \frac{\partial v_y}{\partial z} - \frac{\partial v_z}{\partial y} = 0$$

$$2 \eta = \frac{\partial v_z}{\partial x} - \frac{\partial v_x}{\partial z} = 0$$

$$2 \zeta = \frac{\partial v_x}{\partial y} - \frac{\partial v_y}{\partial x} = 0.$$

Wir transformieren nun diese Gleichungen ebenfalls auf das relative System  $x, y, z$  und erhalten nach den früher dargelegten Grundsätzen:

$$\frac{\partial w_x}{\partial x} + \frac{\partial w_y}{\partial y} + \frac{\partial w_z}{\partial z} = 0 \quad (9),$$

$$\left. \begin{aligned} 0 &= \frac{\partial w_y}{\partial z} - \frac{\partial w_z}{\partial y} \\ 0 &= \frac{\partial w_z}{\partial x} - \frac{\partial w_x}{\partial z} \\ 0 &= \frac{\partial w_x}{\partial y} - \frac{\partial w_y}{\partial x} \end{aligned} \right\} \quad (10).$$

Um zunächst einfache Lösungen zu gewinnen, machen wir die Annahme, die Strömung erfolge in einer Ebene, d. h. die Strömungsverhältnisse seien in allen zur  $x-y$  Ebene parallelen Ebenen kongruent, somit wird dann  $w_z = 0$ , woraus aus obigen Gleichungen (9) und (10) folgt:

$$\frac{\partial w_x}{\partial z} = 0, \quad \frac{\partial w_y}{\partial z} = 0,$$

was ja sofort einzusehen ist. Es verbleiben noch die zwei Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial w_x}{\partial x} + \frac{\partial w_y}{\partial y} &= 0 \\ \frac{\partial w_x}{\partial y} - \frac{\partial w_y}{\partial x} &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (11).$$

Die zweite Gleichung zeigt, daß  $w_x$  und  $w_y$  die Ableitungen einer gewissen Funktion  $f$  sind, d. h.

$$w_x = \frac{\partial f}{\partial x} \quad \text{und} \quad w_y = \frac{\partial f}{\partial y},$$



wobei die Funktion  $f$  auf Grund der ersten Gleichung die Differentialgleichung

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} = 0 \quad (12)$$

zu erfüllen hat. Diese Gleichung ist aber die Differentialgleichung der komplexen Variablen  $\xi + i\eta$  und führt auf die gleichen Lösungen, wie sie das allgemeine Strömungsproblem mit sich bringt.

Es ergibt sich ferner, daß die relativen Geschwindigkeiten von der Fortschrittsrichtung  $u$  vollständig unabhängig sind, d. h. daß dieselbe relative Strömung bei allen Systemgeschwindigkeiten  $u$  möglich ist.

Würden wir bei Bestimmung der Geschwindigkeiten dieselben auch als Funktionen von  $t$  betrachten, was ja ohneweiters, nachdem  $t$  gar nicht in der Differentialgleichung (12) vorkommt, zulässig ist, so würden wir nichtstationäre relative Flüssigkeitsströmungen erhalten. In diesem Falle wäre aber selbst bei konstanter Fortschrittsrichtung  $u$  die Oberflächenkraft  $P$  der Zeit nach nicht mehr konstant.

Wir wollen nun gleich an einem Beispiel die Verwendung der Differentialgleichung (12) zeigen. Wir denken uns eine Stromröhre, welche von zwei Querschnitten begrenzt sei, die parallel zur  $x$ - $z$ -Ebene sind, und welche die Ordinaten  $y_1$  und  $y_2$ , bzw.  $y_1$  und  $y_2$  besitzen mögen. Wir fragen nun nach jenen Stromröhren, in welchen eine stationäre Flüssigkeitsströmung mit gleichmäßigem Energieumsatze vorhanden ist. Dazu ist nun erforderlich, daß sowohl in dem Querschnitte  $y_1$  als auch  $y_2$  die  $w_x$  konstant sind. Dieser Forderung können wir nun gerecht werden, indem wir einfach  $w_x$  nur als eine Funktion von  $y$  ansehen, d. h.  $\frac{\partial w_x}{\partial x} = 0$ .

Es ist aber leicht einzusehen, daß es auch andere Funktionen  $w$  geben kann, welche der obigen Bedingung genügen, es muß eben nur in dem Falle, als die Querschnitte normal zur  $y$ -Achse stehen,

$$\left( \frac{\partial w_x}{\partial x} \right)_{y=y_1} = 0 \text{ und } \left( \frac{\partial w_x}{\partial x} \right)_{y=y_2} = 0 \text{ sein.}$$

Beschränkt man sich auf die Annahme  $w_x$  nur als eine Funktion von  $y$  zu betrachten, so vereinfacht sich die Differentialgleichung (12) zu:

$$\frac{\partial^2 f}{\partial y^2} = 0, \text{ da doch } \frac{\partial w_x}{\partial x} = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} = 0 \text{ ist.}$$

Aus diesen beiden Beziehungen ergibt sich die Funktion  $f$  mit

$$f = k_1 x y + k_2 x + k'_2 y$$

und die Geschwindigkeiten:

$$\left. \begin{aligned} w_x &= \frac{\partial f}{\partial x} = k_1 y + k_2 \\ w_y &= \frac{\partial f}{\partial y} = k_1 x + k'_2 \end{aligned} \right\} \quad (13).$$

Die absoluten Geschwindigkeiten werden nun gefunden auf Grund der Gleichungen  $w_x + u = v_x$  und  $w_y = v_y$ , wobei aber noch für  $\xi = x - ut$  und für  $\eta = y$  einzuführen ist. Man erhält dann

$$\left. \begin{aligned} v_x &= u + k_1 y + k_2 \\ v_y &= k_1 (x - ut) + k'_2 \end{aligned} \right\} \quad (14).$$

Aus den Gleichungen (13) kann man nun die relativen, aus den Gleichungen (14) die absoluten Strombahnen bestimmen. Um zunächst die relativen Stromlinien zu berechnen, hat man von der bekannten Gleichung

$$\frac{dx}{w_x} = \frac{dy}{w_y}$$

auszugehen. Man trägt die Gleichungen (13) in diese letzte Gleichung ein und erhält:

$$\frac{dx}{k_1 y + k_2} = \frac{dy}{k_1 x + k'_2}$$

und durch Integration derselben erhält man die Gleichung

$$\frac{k_1}{2} (x^2 - y^2) + k'_2 x - k_2 y = \text{konst.} \quad (15),$$

welche zeigt, daß die relativen Stromlinien die bekannten Scharen gleichseitiger Hyperbeln sind (Abb. 8). Die absoluten Strombahnen ergeben sich

aus der Differentialgleichung  $\frac{dx}{v_x} = \frac{dy}{v_y}$  im Verein mit Gleichungen (14) zu:

$$\frac{k_1}{2} (x^2 - y^2) + (k'_2 - k_1 u t) x - (u + k_2) y = \text{konst.} \quad (15a).$$

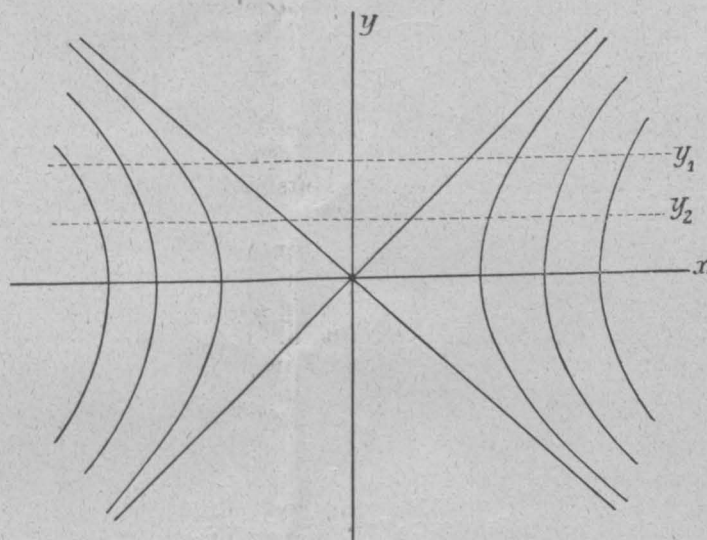


Abb. 8

Das absolute Stromliniensystem wird auch von einer Schar gleichseitiger Hyperbeln gebildet, deren Hauptachse jedoch um den Betrag  $\frac{y}{k_1}$  von der Hauptachse der relativen Stromlinien differiert, und die absoluten Stromlinien vollführen (scheinbar) eine Bewegung in Richtung der  $x$ -Achse mit der Geschwindigkeit  $\frac{u}{2}$ .

Es ist nun überhaupt zu bemerken, daß sowohl beim Eintritte in die als auch beim Austritte aus der Stromröhre, also in den Grenzquerschnitten weder hier noch im allgemeinen die absolute Eintrittsgeschwindigkeit  $\sqrt{v_x^2 + v_y^2}$  konstant noch viel weniger von paralleler Richtung sein wird. Vielmehr ist es als sicher anzusehen, daß die relativen und die absoluten Geschwindigkeiten in den Grenzquerschnitten in Richtung und Größe differieren werden. Damit nun aber eine Strömung stattfindet, die den obigen Gleichungen entspricht und bei welcher die sich bewegende Stromröhre von einem fixen System ausgefüllt werde, ist unbedingt erforderlich, daß die Einlaufsbedingungen erfüllt erscheinen. Dazu würde nun, selbst bei konstanter Fortschrittsrichtung  $u$ , eine Veränderlichkeit der Eintrittsgeschwindigkeit notwendig sein.

In praktischen Fällen liegt aber gerade die umgekehrte Aufgabe vor, indem die Einlaufsbedingungen im allgemeinen vorgeschrieben sind und die Stromröhre, bzw. die Schaufel zu konstruieren ist. Die Einlaufsbedingungen selbst sind für Turbinen meist nahezu konstante Geschwindigkeit von gleicher Richtung. Die mathematische Berechnung erfordert also die Aufsuchung jener Funktion, für welche überdies noch die Eintrittsgeschwindigkeit konstant oder nahezu konstant — was Größe und Richtung anbelangt — ist, und ferner müßte sich der ganze Vorgang (um noch mehr Analogie mit den Vorgängen in den Turbinenkanälen zu haben) wiederholen, was auf periodische Funktionen führt.

Eine andere Methode, die Differentialgleichung für hier zu untersuchende Strömungen aufzusuchen, und aus welcher die physikalische Bedeutung derselben besser ersichtlich ist, ist folgende: Wir treffen der Symmetrie der Gleichungen halber die Annahme, das Stromgefäß bewege sich mit den gleichförmigen Geschwindigkeitskomponenten  $u_x, u_y, u_z$ , bzw. längs der  $x, y, z$ -Achsen fort.

Es wurde bereits früher festgestellt, daß für relativ-stationäre Bewegung  $v_x, v_y, v_z$  wohl Funktionen von  $x, y, z, t$ , dagegen  $w_x = v_x - u_x$  und so fort aber nur Funktionen von  $\xi, \eta, \zeta$  sein müssen.

Wir bilden nun eine beliebige Funktion  $f(x, y, z, t)$  von  $x, y, z, t$ , welche der Bedingung genügt, daß die Transformation derselben in das relative System, also  $f(\xi + u_x t, \eta + u_y t, \zeta + u_z t)$ , die Funktion  $f$  von  $t$  unabhängig erscheinen läßt. Ist dies aber der Fall, so ergibt die Differentiation nach  $t$  die erforderliche Bedingungsgleichung:

$$\frac{df}{dt} = \frac{\partial f}{\partial t} + \frac{\partial f}{\partial x} u_x + \frac{\partial f}{\partial y} u_y + \frac{\partial f}{\partial z} u_z = 0.$$



Es gilt ferner für die Geschwindigkeiten von Strömungen, welche reibungs- und wirbelfrei erfolgen, also der Kontinuitätsgleichung und den Wirbelgleichungen entsprechen, die Beziehung, daß dieselben als Ableitungen einer gewissen Funktion (Potentialfunktion) gegeben sind. Das heißt somit

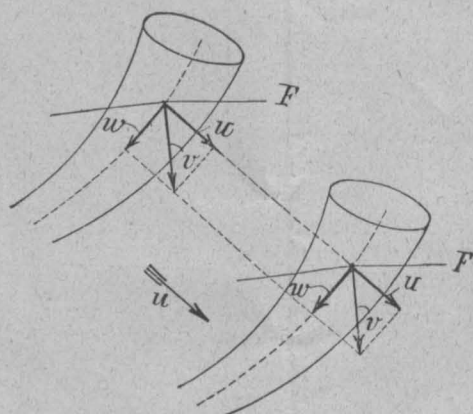


Abb. 9

$$v_x = \frac{\partial F}{\partial x}, v_y = \frac{\partial F}{\partial y}, v_z = \frac{\partial F}{\partial z} \quad (16),$$

wobei die Funktion  $F$  der aus der Kontinuitätsgleichung 7) sich ergebenden Laplaceschen Gleichung

$$F''_x + F''_y + F''_z = 0 \quad (17)$$

zu genügen hat. In diesen Gleichungen ist die Variable  $t$  nicht enthalten, somit kann dieselbe als irgendeine Funktion in den Konstanten von  $F$  gewählt werden.

Nachdem nun aber  $v_x, v_y, v_z$  als Ableitungen der Funktion  $F$  Funktionen sein müssen, welche der vorher abgeleiteten Gleichung

$$f'_t + f'_x \cdot u_x + f'_y \cdot u_y + f'_z \cdot u_z = 0$$

genüge leisten, so ist direkt zu ersehen, daß auch  $F$  diese Gleichung befriedigen muß und somit die Funktion  $F$  nicht nur der Laplaceschen Gleichung 17), sondern auch der Gleichung

$$F'_t + F'_x u_x + F'_y u_y + F'_z u_z = 0 \quad (18)$$

entsprechen muß. Somit reduziert sich das ganze Problem der Aufsuchung relativ-stationärer Strömungen auf Bestimmung jener Laplaceschen Funktion, die außer Gleichung 17) auch Gleichung 18) befriedigt.

Die Interpretation dieser Gleichung 18) wird die Bedeutung derselben direkt ersehen lassen. Die Funktion  $F(x, y, z, t)$  stellt in einem Zeitmoment  $t$  eine Schar von Flächen vor, welche man als die Niveau- oder Potentialflächen bezeichnet. Die Ableitung dieser Funktion selbst nach irgend einer Richtung, und die der Größe und der Lage nach nur von der Lage des Punktes auf einer der Flächen selbst abhängig ist, stellt die Geschwindigkeit des Flüssigkeitsteilchens nach eben derselben Richtung dar. Denken wir uns nun diese Flächenschar mit der Geschwindigkeit  $u$  stetig fortbewegt, so wird nach einem unendlich kleinen Zeitelemente die Gleichung derselben

$$\frac{\partial F}{\partial t} + \frac{\partial F}{\partial x} \cdot \frac{dx}{dt} + \frac{\partial F}{\partial y} \cdot \frac{dy}{dt} + \frac{\partial F}{\partial z} \cdot \frac{dz}{dt} = F'_t + F'_x u_x + F'_y u_y + F'_z u_z = 0$$

also mit Gleichung 18) identisch sein. Dies sagt aber nichts anderes aus, als daß bei relativ-stationärer Bewegung auch die Niveauflächen relativ stationär verbleiben. In Abb. 9 ist ein Gefäß mit einer Niveaufläche in zwei Lagen verzeichnet, und ist zu ersehen, wie der gesamte Strömungsvorgang in bezug auf das relative System stationär vor sich geht.

Für den einfachen, früher besprochenen Fall der ebenen Flüssigkeitsströmung reduziert sich die Gleichung 17) auf

$$F''_x + F''_y = 0 \quad (17a)$$

und Gleichung 18) auf

$$F'_t + u F'_x = 0.$$

Die letzte Gleichung hat aber als Lösung  $F(x - ut, y) = 0$ . Somit wird einfach eine Lösung der ebenen relativen Flüssigkeitsströmung gebildet, indem man in den Lösungen der Gleichung 17a)  $x$  durch  $x - ut = x$  ersetzt.

Es zeigt sich überhaupt bei der ebenen Flüssigkeitsströmung mit geradliniger Fortschreitung, daß sowohl für die absolute als auch für die relative Bewegung dasselbe Geschwindigkeitspotential existiert. Für eine wirbelfreie Bewegung wäre selbstredend nur das der absoluten Bewegung erforderlich.

#### IV. Stationäre Strömungen in Gefäßen mit gleichförmig rotierender Bewegung.

Als direkte Anwendung der zuletzt dargelegten Methode wollen wir die stationären Strömungen in einem Gefäße untersuchen, das eine gleichförmige Rotation vollführt. Die Untersuchung erfolgt hier am einfachsten durch Einführung von Zylinderkoordinaten. Dann schreiben sich — wenn  $R, U, Z$  die Komponenten der Massenkraft nach den bezüglichen Richtungen (Abb. 10) sind — die Eulerschen Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} R - \frac{v_u^2}{r} - \frac{g}{\gamma} \frac{\partial p}{\partial r} &= \frac{dv_r}{dt} \\ U - \frac{v_u v_r}{r} - \frac{g}{\gamma} \frac{1}{r} \frac{\partial p}{\partial \varphi} &= \frac{dv_u}{dt} \\ Z - \frac{g}{\gamma} \frac{\partial p}{\partial z} &= \frac{dv_z}{dt} \end{aligned} \right\} \quad (19)$$

und die Kontinuitätsgleichung:

$$\frac{\partial(v_r \cdot r)}{\partial r} + \frac{\partial v_u}{\partial \varphi} + \frac{\partial(w_z \cdot r)}{\partial z} = 0 \quad (20).$$

Die Bedeutung der anderen in den Gleichungen auftretenden Größen ergibt sich aus dem Vergleich mit jenen in den rechtwinkligen

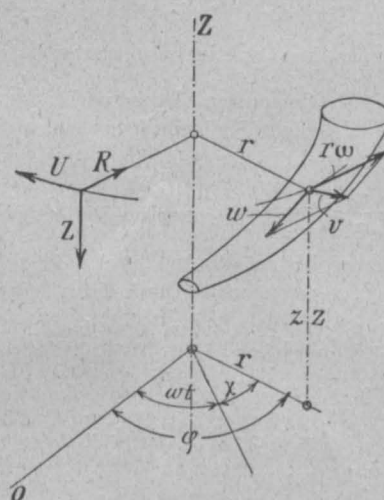


Abb. 10

Koordinaten und sind überdies alle auftretenden Größen in Abb. 10 verzeichnet. Auch die Wirbelgeschwindigkeit wird hier, wie alle Größen, in drei Komponenten nach den Richtungen parallel zur  $Z$ -Achse  $\lambda_z$ , in Richtung des Radius  $\lambda_r$  und normal zu diesen beiden  $\lambda_u$  zerlegt. Man erhält dann

$$\left. \begin{aligned} 2\lambda_u &= \frac{\partial v_z}{\partial r} - \frac{\partial v_r}{\partial z} \\ 2\lambda_r &= \frac{\partial v_u}{\partial z} - \frac{\partial v_z}{r \partial \varphi} \\ 2\lambda_z &= \frac{1}{r} \frac{\partial v_r}{\partial \varphi} - \frac{\partial(v_u \cdot r)}{r \partial r} \end{aligned} \right\} \quad (21).$$

Wir legen nun unser Koordinatensystem so, daß  $R = U = 0$  und die Schwerkraft in der  $Z$ -Richtung wirkt, also  $Z = g$  wird.

Es soll zunächst der Arbeitsvorgang untersucht und nach den Bedingungen einer gleichmäßigen Energieausnützung gefragt werden. Zu diesem Behufe transformieren wir auch hier die Gleichungen auf das relative System, und zwar auf Grund folgender Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} r &= r \\ z &= z \\ \varphi &= \lambda + \omega t \end{aligned} \right\} \quad (22)$$

und

$$\left. \begin{aligned} v_r &= w_r \\ v_z &= w_z \\ v_u &= w_u + \omega r \end{aligned} \right\} \quad (23a),$$



wo  $\varphi$  der in Abb. 19 verzeichnete Absolut-,  $\lambda$  der ebenfalls daselbst verzeichnete Relativwinkel und  $\omega$  die konstante Winkelgeschwindigkeit ist.

Die Transformation eines Differentialquotienten nach  $\varphi$ , also  $\frac{\partial p}{\partial \varphi}$  erfolgt auf Grund der Beziehung

$$\frac{\partial p}{\partial \varphi} = \frac{\partial p}{\partial \lambda} \cdot \frac{\partial \lambda}{\partial \varphi}, \text{ und da } \frac{\partial \lambda}{\partial \varphi} = 1, \text{ so ist } \frac{\partial p}{\partial \varphi} = \frac{\partial p}{\partial \lambda}.$$

Somit ergibt sich auf Grund der zweiten Gleichung 19):

$$\frac{g}{\gamma} \frac{\partial p}{\partial \varphi} = - \left( r \frac{dv_u}{dt} + v_u \frac{dr}{dt} \right) = - \frac{d(r v_u)}{dt}$$

und nach Transformierung in das relative System

$$\frac{g}{\gamma} \frac{\partial p}{\partial \lambda} = - \frac{d(r v_u + r^2 \omega)}{dt}$$

Durch Multiplikation mit dem Massenelemente  $\frac{\gamma}{g} r dr d\lambda d\lambda_3$

und teilweise Integration nach  $\lambda$  erhält man dann

$$- r (p_2 - p_1) dr d\lambda_3 = d(r v_u + r^2 \omega) \frac{r dr d\lambda d\lambda_3}{dt} = d(r v_u + r^2 \omega) \cdot dq,$$

wo nun  $dq = \frac{r dr d\lambda d\lambda_3}{dt}$  das Differential des Wasservolumens, das die

Stromröhre passiert, ist. Die Integration der linken Seite ergibt das

Moment aller Oberflächenkräfte um die Z-Achse, und somit erhält man:

$$M_z = \iint r (p_2 - p_1) dr d\lambda_3 = - \iint d(r v_u + r^2 \omega) dq.$$

Stellt man nun die Bedingung gleichmäßiger Energieausnützung, so ergibt sich, daß (siehe Gl. 6a)

$$r v_u + r^2 \omega = r v_a$$

sowohl für den Eintritts- als auch für den Austrittsquerschnitt der Stromröhre je eine konstante Größe sein muß. Ist aber  $r v_a$  in der ganzen Stromröhre konstant, so verschwindet das Drehmoment der Oberflächenkräfte vollständig, und dann ist keine Arbeitsübertragung denkbar.

Die bei der Drehung mit der Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  von seiten der strömenden Flüssigkeit abgegebene Leistung beträgt:

$$E = M_z \cdot \omega = q \omega \int_2^1 d(r v_a) = q \omega [(r v_a)_1 - (r v_a)_2].$$

Wir haben mit Absicht das Stromgefäß in einer horizontalen Ebene sich bewegen lassen (stehende Turbine). Ist dies aber nicht der Fall, bewegt sich also beispielsweise das Stromgefäß in einer vertikalen Ebene (liegende Turbine), so sind für die Kraftkomponenten folgende Werte einzusetzen:

$$R = +g \cdot \cos \varphi, \quad \dot{U} = +g \cdot \sin \varphi, \quad Z = 0.$$

Die Transformation der Eulerschen Gleichungen zeigt dann wohl, daß die relativen Geschwindigkeiten für ein Stromgefäß von der Zeit unabhängig bleiben, doch wird das Drehmoment  $M_z$  der Oberflächenkräfte im allgemeinen von der Zeit abhängig erscheinen.

Um nun Strömungen zu finden, welche der relativ-stationären Flüssigkeitsströmung entsprechen, machen wir direkt von den Potentialfunktionen im absoluten Systeme Gebrauch. Bei der rotierenden Bewegung des Stromgefäßes an vertikaler Achse liegt nämlich der Fall vor, daß die Potentialfunktion des absoluten Systems nicht der des relativen Systems entspricht, wie dies bei der geradlinigen Bewegung des Stromgefäßes der Fall war.

In Zylinderkoordinaten ausgedrückt, lauten die absoluten Geschwindigkeiten als Ableitungen der Potentialfunktion  $F$

$$v_r = \frac{\partial F}{\partial r}, \quad v_z = \frac{\partial F}{\partial z}, \quad v_a = \frac{1}{r} \frac{\partial F}{\partial \varphi} \quad \dots \quad (24).$$

wo nun  $F$  der aus der Kontinuitätsgleichung 20) sich ergebenden Gleichung

$$F''_r + \frac{1}{r} F'_r + F''_z + \frac{1}{r^2} F''_{\varphi} = 0 \quad \dots \quad (25)$$

zu entsprechen hat. Damit nun abermals  $F$  als Funktion von  $r, z, \varphi, t$  eine Funktion sei, welche nach Transformierung in das relative System von der Zeit  $t$  unabhängig werde, ist nur notwendig, daß auch  $F$  der Gleichung 18), also hier

$$F'_t + \omega \cdot F'_\varphi = 0 \quad \dots \quad (26)$$

genüge leiste. Diese Gleichung sagt aber aus, daß  $F$  eine Funktion von  $\varphi - \omega t$  sein muß. Somit ergibt sich, daß alle Funktionen, welche der Gleichung 25) entsprechen, die gestellten Bedingungen des Problems

dann erfüllen können, wenn man in derselben  $\varphi$  durch  $\varphi - \omega t$  ersetzt.

Die absoluten Strombahnen sind durch die Differentialgleichungen

$$\frac{dr}{F'_r} = \frac{dz}{F'_z} = \frac{r^2 d\varphi}{F'_\varphi}$$

und die relativen durch

$$\frac{dr}{F'_r} = \frac{d\lambda}{F'_\lambda} = \frac{r^2 d\lambda}{F'_\lambda - \omega r^2}$$

gegeben.

Es gibt natürlich zahlreiche Funktionen, welche der Gleichung 25) genüge leisten. Wollte man nun jene aufsuchen, welche z. B. den Strömungsvorgängen in Turbinen (bzw. Kreiselpumpen) entsprechen, so hätte man die verschiedenen Grenzbedingungen (Einlaufsbedingung in den Grenzquerschnitten usw.) zu berücksichtigen. Dazu wäre erforderlich:

1. Soll das Wasser im Leitrade eine stationäre Bewegung vollführen, und sollen beim Eintritte (Index  $E$ ) Stoßverluste vermieden werden, so müssen im Eintrittsquerschnitte die Geschwindigkeiten gleich groß, somit von den Winkeln  $\varphi$ , bzw.  $\lambda$  unabhängig sein.  $\left(\frac{\partial v}{\partial \varphi}\right)_E = 0$ .

2. In ähnlicher Weise müssen auch im Austrittsquerschnitte die Geschwindigkeiten von  $\varphi$  bzw.  $\lambda$  unabhängig sein, wenn im Saugrohr stationäre Bewegung vor sich gehen soll.  $\left(\frac{\partial v}{\partial \varphi}\right)_A = 0$ .

3. Soll im Saugrohr einer Turbine keine kreisende Bewegung vorhanden sein, daher eine stoßfreie Umleitung des ausströmenden Wassers in den Unterwassergraben da sein, so muß die absolute Rotationsgeschwindigkeit  $v_a$  im Austrittsquerschnitte verschwinden ( $v_a = 0$ ).

4. Damit der absolute Austrittsquerschnitt stetig mit strömendem Wasser erfüllt sei, muß im Austrittsquerschnitte die Schaufelrückwandung mit der Schaufeloberseite übereinstimmen, d. h. zwei Scharen von Stromlinien müssen sich sowohl im Eintritts- als auch im Austrittsquerschnitte schneiden.

Bei der nun zur Besprechung gelangenden Bedingung ist es geboten, sich auf ein Turbinensystem zu beziehen, und möge z. B. an eine Francis-Turbine gedacht werden. Wir können dann den Eintrittsquerschnitt als eine rechteckige Fläche auf einem Zylinder betrachten, und die Grenzkurve besteht aus zwei Geraden und zwei Kreisbögen.

5 a. Sollen für das Laufrad der Turbine sogenannte Kranzflächen vorhanden sein, so müssen die Stromlinienscharen, welche durch die zwei Kreisbögen des Eintrittsquerschnittes gehen, auf je einer Rotationsfläche liegen.

5 b. Sollen überhaupt sämtliche Stromlinien kongruent sein, somit durch Drehung zur Deckung gebracht werden können, so müssen auch die Niveaulächen nach einer Drehung um die z-Achse stets identisch sein.

6. Da sich die Strömungsvorgänge in den  $n$  Schaufelräumen wiederholen, muß die Funktion  $F$  eine in  $\varphi$ , bzw.  $\lambda$  periodische Funktion mit der Periode  $\frac{2\pi}{n}$  sein.

7. Der Unstetigkeit an den Schaufelwandungen wegen müssen die Geschwindigkeiten und daher auch die Funktion  $F$  durch Fouriersche Reihen dargestellt werden.

Im allgemeinen wird es nicht leicht sein, analytische Funktionen  $F$  (Gleichung 25) zu finden, welche nur einigen dieser Bedingungen genüge leisten. Was die ersten zwei Bedingungen anbelangt, so ist es als geradezu ausgeschlossen zu betrachten, daß diese Bedingungen erfüllt werden könnten. Den Forderungen 3 und 4 wird in der Praxis nach Möglichkeit Rechnung getragen, doch läßt sich die Bedingung 3 nur bei einer bestimmten Beaufschlagung erfüllen, die aber im praktischen Betriebe nur kurze Zeit da sein kann.

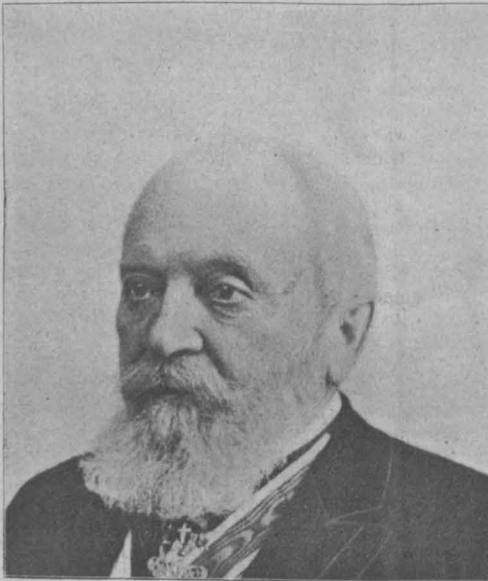
Die Schwierigkeiten, welche sich einer exakten analytischen Behandlung der Strömungsvorgänge entgegen stellen, und die im vorhergehenden angedeutet sind, lassen es begreiflich erscheinen, daß die ausübenden Ingenieure diesen Weg bisher nicht betreten haben, sondern sich zur Ermittlung der Schaufelform angenäherter graphischer Methoden bedient haben. Die großartigen Erfolge des Turbinenbaues rechtfertigen auch dieses Verfahren, und eine einfache analytische Festlegung der Schaufelform wird wohl noch lange Zeit ein frommer Wunsch bleiben.

Wien, im August 1907



## Ing. Hugo Zipperling.

Hugo Zipperling wurde am 25. Juli 1832 zu Freienwalde an der Oder in Preußen geboren und starb am 20. April 1. J. in Wien. Er genoß eine vorzügliche Erziehung und trat nach theoretischen und praktischen Studien bei der damaligen k. k. südöstlichen Staatsbahn in Pest als Konstrukteur unter John Bailie ein. Im Jahre 1852, dem Rufe des Maschinenfabrikanten H. D. Schmid nach Wien Folge leistend, wurde er im Jahre 1855 daselbst mit der Leitung der Werkstätten betraut und zum Ingenieur ernannt. In dieser Stellung erhielt er die ehrende Mission, die Lieferung der für die deutschen Bundesfestungen Mainz, Rastadt und Ulm benötigten Festungsausrüstungen abzuschließen und später zu übergeben. 1862 wurde er zum Ober-Ingenieur und Direktor-Stellvertreter ernannt. Bei Vollendung des neuen Opernhauses in Wien wurde ihm für die Durchführung der Eisenkonstruktion, sowie Ventilations- und Heizungsanlagen die kaiserliche Anerkennung zu Teil. Im Jahre 1870 wurde die Maschinenfabrik H. D. Schmid in eine Aktiengesellschaft umgewandelt und Hugo Zipperling unter gleichzeitiger Erteilung der Prokura zum Direktor derselben ernannt. Anlässlich der Erbauung des ersten österreichischen Sanitätseisenbahnzuges des souveränen Malteser-Ordens erhielt er das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens, den preußischen Kronen-Orden und vom hohen souveränen Malteser-Ritterorden das Donatkreuz II. Klasse. Bald darauf wurde er für Erbauung des ersten rumänischen Hofreisewagens mit dem Offizierskreuz des Sternes von Rumänien dekoriert. Als anlässlich des serbisch-bulgarischen Krieges der Malteser-Sanitätseisenbahnzug in Serbien zur Verwendung kam und infolge seiner schnellen Ausrüstung und Einteilung alle Erwartungen übertraf, erhielt Zipperling das Kommandeurkreuz des serbischen Takowa-Ordens und das Donatkreuz I. Klasse des Malteser-Ordens. Im Jahre 1884 erhielt Hugo Zipperling das österreichische Staatsbürgertum und die Zuständigkeit in der Gemeinde Simmering bei Wien, welche ihm zu Ehren eine Gasse mit dem Namen „Hugo-Gasse“ benannte. Der Verstorbenen war seit dem Jahre 1864 Mitglied des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und seit dem Bestehen des Gewerbeberichtes Mitglied desselben für die Maschinen- und Metallwarenindustrie in Wien. Er hat die Maschinen- und Waggonfabrik H. D. Schmid und die später daraus gebildete Aktiengesellschaft durch seine große Sachkenntnis zu einer hohen Stufe der Entwicklung gebracht. Es ist die älteste österreichische Fabrik, die sich mit Waggonbau befaßt; in ihr wurde unter seiner Leitung der 40.000. Waggon fertiggestellt. Eine weitere Reihe von Auszeichnungen belohnte seine rastlose Tätigkeit; so wurde ihm 1898 eine Distinktion für Jerusalem zum Donatkreuz I. Klasse des Malteser-Ordens verliehen. 1901 erhielt er anlässlich der Weltausstellung in Paris den eisernen Kronen-Orden III. Klasse. Am 1. Februar 1902 feierte er sein 50jähriges Jubiläum als Leiter der Simmeringer Fabrik, das in festlicher Weise von der gesamten Arbeiterschaft und den Beamten begangen wurde. Auch eine Zipperling-Stiftung wurde aus diesem Anlasse gegründet, aus der würdige Arbeiter der Fabrik alljährlich unterstützt werden. Doch schon im folgenden Jahre zwang ihn das vorgeschrittene Alter, die Leitung der Fabrik niederzulegen. Mit Rücksicht auf seine hervorragenden Verdienste um das Simmeringer Etablissement erhielt derselbe volle Pension und blieb auch im Verwaltungsrate, aus welchem er erst vor wenigen Jahren aus Gesundheitsrücksichten ausschied. Trotz seines anstrengenden Berufes fand er doch auch Zeit für humanitäre Bestrebungen. So war er Mitbegründer der Wiener Freiwilligen Rettungsgesellschaft. In unserem Vereine betätigte sich der Verewigte insbesondere bei dem ständigen Schiedsgerichte in technischen Angelegenheiten.



bei der damaligen k. k. südöstlichen Staatsbahn in Pest als Konstrukteur unter John Bailie ein. Im Jahre 1852, dem Rufe des Maschinenfabrikanten H. D. Schmid nach Wien Folge leistend, wurde er im Jahre 1855 daselbst mit der Leitung der Werkstätten betraut und zum Ingenieur ernannt. In dieser Stellung erhielt er die ehrende Mission, die Lieferung der für die deutschen Bundesfestungen Mainz, Rastadt und Ulm benötigten Festungsausrüstungen abzuschließen und später zu übergeben. 1862 wurde

er zum Ober-Ingenieur und Direktor-Stellvertreter ernannt. Bei Vollendung des neuen Opernhauses in Wien wurde ihm für die Durchführung der Eisenkonstruktion, sowie Ventilations- und Heizungsanlagen die kaiserliche Anerkennung zu Teil. Im Jahre 1870 wurde die Maschinenfabrik H. D. Schmid in eine Aktiengesellschaft umgewandelt und Hugo Zipperling unter gleichzeitiger Erteilung der Prokura zum Direktor derselben ernannt. Anlässlich der Erbauung des ersten österreichischen Sanitätseisenbahnzuges des souveränen Malteser-Ordens erhielt er das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens, den preußischen Kronen-Orden und vom hohen souveränen Malteser-Ritterorden das Donatkreuz II. Klasse. Bald darauf wurde er für Erbauung des ersten rumänischen Hofreisewagens mit dem Offizierskreuz des Sternes von Rumänien dekoriert. Als anlässlich des serbisch-bulgarischen Krieges der Malteser-Sanitätseisenbahnzug in Serbien zur Verwendung kam und infolge seiner schnellen Ausrüstung und Einteilung alle Erwartungen übertraf, erhielt Zipperling das Kommandeurkreuz des serbischen Takowa-Ordens und das Donatkreuz I. Klasse des Malteser-Ordens. Im Jahre 1884 erhielt Hugo Zipperling das österreichische Staatsbürgertum und die Zuständigkeit in der Gemeinde Simmering bei Wien, welche ihm zu Ehren eine Gasse mit dem Namen „Hugo-Gasse“ benannte. Der Verstorbenen war seit dem Jahre 1864 Mitglied des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und seit dem Bestehen des Gewerbeberichtes Mitglied desselben für die Maschinen- und Metallwarenindustrie in Wien. Er hat die Maschinen- und Waggonfabrik H. D. Schmid und die später daraus gebildete Aktiengesellschaft durch seine große Sachkenntnis zu einer hohen Stufe der Entwicklung gebracht. Es ist die älteste österreichische Fabrik, die sich mit Waggonbau befaßt; in ihr wurde unter seiner Leitung der 40.000. Waggon fertiggestellt. Eine weitere Reihe von Auszeichnungen belohnte seine rastlose Tätigkeit; so wurde ihm 1898 eine Distinktion für Jerusalem zum Donatkreuz I. Klasse des Malteser-Ordens verliehen. 1901 erhielt er anlässlich der Weltausstellung in Paris den eisernen Kronen-Orden III. Klasse. Am 1. Februar 1902 feierte er sein 50jähriges Jubiläum als Leiter der Simmeringer Fabrik, das in festlicher Weise von der gesamten Arbeiterschaft und den Beamten begangen wurde. Auch eine Zipperling-Stiftung wurde aus diesem Anlasse gegründet, aus der würdige Arbeiter der Fabrik alljährlich unterstützt werden. Doch schon im folgenden Jahre zwang ihn das vorgeschrittene Alter, die Leitung der Fabrik niederzulegen. Mit Rücksicht auf seine hervorragenden Verdienste um das Simmeringer Etablissement erhielt derselbe volle Pension und blieb auch im Verwaltungsrate, aus welchem er erst vor wenigen Jahren aus Gesundheitsrücksichten ausschied. Trotz seines anstrengenden Berufes fand er doch auch Zeit für humanitäre Bestrebungen. So war er Mitbegründer der Wiener Freiwilligen Rettungsgesellschaft. In unserem Vereine betätigte sich der Verewigte insbesondere bei dem ständigen Schiedsgerichte in technischen Angelegenheiten.

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Eisenbahnwesen.

**Die zweigeleisige Ausgestaltung der sibirischen Eisenbahn.** Wie wir verschiedenen Fachblättern des Auslandes entnehmen, besteht der Plan, die sibirische Eisenbahn in ihrer ganzen Länge von der russisch-europäischen Grenze bis zur Grenze der Mandschurei (mit Ausnahme der Baikal-Ringbahn) zweigeleisig auszugestalten. Im Umbau begriffen sind bereits die Gebirgstrecken der Linie Atschinsk—Irkutsk. Der Ausbau der Strecken Tscheljabinsk—Atschinsk—Irkutsk—Mandschurija steht im Zusammenhange mit einem Entwürfe, der den Anschluß der sibirischen Bahn in nordwestlicher Richtung von Omsk aus über Tjumen mit der russischen Nordbahn St. Petersburg—Wologda—Wjätka (Zwischenglied Perm—Jekaterinenburg—Tjumen) in östlicher Richtung an die im Bau begriffene Amur-Eisenbahn erstrebt. Unweit der Station Karimskaja der Linie Karimskaja—Stretensk wird der Anschluß der Amurbahn geplant. Die zweigeleisige Ausgestaltung der Strecke Karimskaja—Stretensk und der Amurbahn wird zurzeit noch erwogen. Vorläufig werden zur Inangriffnahme der Arbeiten für die nächsten Jahre rund 37 Millionen Rubel beansprucht, die die Reichsduma zu bewilligen hat. Der sibirische Durchgangsverkehr von St. Petersburg aus wird sich demnach in Zukunft über Wologda—Wjätka—Perm—Jekaterinenburg—Tjumen—Omsk vollziehen.

**Die neue Expreslokomotive der schwedischen Staatsbahnen.** Die Hauptabmessungen derselben sind folgende:

Dampfzylinder	500 × 600 mm,
Triebzylinderdurchmesser	1875 „
Gewöhnliche Heizrohre, Durchmesser	50 „
„ „ Anzahl	141
Überhitzerrohre, Durchmesser	90 „
„ „ Anzahl	18
Rohrlänge	7-1 m,
Heizfläche	{ Feuerbüchse ..... 11-5 m <sup>2</sup> ,
	{ Überhitzerrohre ..... 30-7 „
	{ Heizrohre ..... 86-7 „
Totalheizfläche	126-8 „
Überhitzeroberfläche	31-8 „
Rostfläche	2-5 „
Druck auf die Triebachse za.	34 t,
„ „ das vordere Drehgestell za.	20 „
„ „ „ hintere „	11-5 „
Zugkraft bei 65% Dampfdruck za.	6-5 „
„ „ 85% „	9 „

(„Railroad Gazette“ 1908, Nr. 9)

**Elektrische Lokomotive für 2000 V Gleichstrom.** Zur Verbindung des Hochofens Moselhütte in Maizières mit der Erzgrube Ste-Marie ist eine 14 km lange Bahn mit Meterspur, Steigung bis zu 30‰, errichtet worden, auf welcher täglich bis 4000 t Erz in 200 t schweren Zügen befördert werden sollen. Die Erzwagen werden von einer vierachsigen Lokomotive gezogen, die vier Gleichstrommotoren mit Wendepolen von zusammen 640 PS besitzt, deren jeder durch Zahnräder eine Achse antreibt; je zwei Motoren sind dauernd in Reihe geschaltet. Bei 10-5 m Gesamtlänge wiegt die Lokomotive 55 t, die Räder messen 1-25 m im Durchmesser. Ein Doppelbügel nimmt den Strom aus den zwei Oberleitungen ab, die mit 2000 V Spannung an beiden Enden gespeist werden; die Schienen bilden die Rückleitung. („Schw. Bauz.“, 18. Jänner 1908)

**Die Valle-Maggia-Bahn** von Locarno nach Bignasco, 23 km, wurde von der Maschinenfabrik Oerlikon als Einphasenwechselstrombahn mit 5000 V Spannung ausgeführt. Energie wird dem Wasserkraftwerk Locarno entnommen, das ein Gefälle von 39 m ausnützt, u. zw. in drei 600 PS, 500 Touren Turbinensätzen für Licht- und Kraftzwecke und in einem 600 PS-Turbinengenerator mit 600 Touren und eigener Druckleitung für Bahnzwecke, Spiralturbinen von Bell mit Drucköl-Differentialregler. Diese letzte Gruppe liefert Wechselstrom von 5000 V, 20 Perioden,  $\cos \varphi = 0-8$ , vorübergehend bis auf 550 KVA. Die Fahrleitung ist als Seitenkontaktleitung von 50 mm<sup>2</sup> Querschnitt ausgeführt, von der Strom durch die bekannten Rutenstromabnehmer abgenommen wird. Parallel zu ihr liegt eine 3 mm starke eiserne Ausschaltleitung, durch welche Streckenschalter behufs Abschaltung von Teilen der Leitung betätigt werden können, u. zw. automatisch bei Isolatorenbruch. Der Motorwagen für 44 Personen mit einer Gepäckabteilung ist 16 m lang, besitzt zwei Drehgestelle in 7-5 m Abstand, 2-5 m Radstand, jedes von zwei Kollektormotoren von 60 PS Stundenleistung bei 200 V in Reihenschaltung angetrieben; die Übersetzung auf die Laufräder von 0-86 m beträgt 1:5-15. Der Wagen enthält zwei Öltransformatoren von je 90 KVA mit einer Primärwicklung für 5000 V und einer für 800 V, letzterer für die Lokaltrecke in Locarno. (Für diesen Zweck haben die Wagen noch einen besonderen Bügelstromabnehmer.) Druckluft für Bremszwecke wird durch mit zwei Motoren gekuppelte Kompressoren geliefert. („Schw. Bauz.“ 8. Februar 1908)

### Elektrotechnik.

**Betriebsergebnisse an einem 200 PS-Dieselmotor zum Antrieb einer Schwungradynamo** gibt Prof. G. Weber, Zürich, auf Grund seiner Messungen an. Der Motor treibt einen Drehstromgenerator für 200 V, 480 A,  $\cos \varphi = 0-8$ , 50 Perioden mit 187 Touren an. Der Gesamtwirkungsgrad des Generators ist bei Vollast 91-5%. Der Dieselmotor hat drei Zylinder von 380 mm Bohrung und 560 mm Hub und ist einseitig wirkend gebaut.



Ungleichförmigkeitsgrad  $\frac{1}{232}$ . Als Brennstoff dienen Rückstände aus galizischem Rohöl, spezifisches Gewicht 0.87, Heizwert 10020 Kal., Entzündungspunkt 1600°C, Preis für 10 t franko Bern F 840. Es ergab sich bei Vollast ein Verbrauch von 188 g Öl pro PS/Std. und von 280 g pro KW/Std. am Schaltbrett. („Schw. Bauz.“, 1. Februar 1908)

**Ein neues System gerichteter drahtloser Telegraphie von Bellini und Tosi.** Walter beschreibt ein neues System der drahtlosen Telegraphie. Die Antenne wird durch ein dreieckiges Gebilde von blanken Kupferdrähten gebildet, wobei die beiden Dreiecksseiten ein Gitter von neun je 20 cm abstehenden Litzendrähten bilden; jede Litze besteht aus sieben Drähten von  $\frac{9}{10}$  mm Dicke. Die unteren Enden der Gitter, welche durch die Empfangs-, bezw. Sendeeinrichtung verbunden sind, stehen 55 m, die oberen 2.5 m voneinander ab. Eine Sendestation wurde in Dieppe, Empfangsstationen in Le Havre und in Barfleur errichtet, wobei die Luftlinie Dieppe-Havre (90 km) vollständig über Land, die von Dieppe nach Barfleur (170 km) ganz zu Wasser liegt und mit der ersteren einen Winkel von 23° einschließt. Die Übertragung ist am besten, wenn die Antennenebene der Sendestation mit der in der Sendestation zusammenfällt; stehen die Ebenen senkrecht aufeinander, so zeigen die Apparate keine Einwirkung an. Um nach verschiedenen einstellbaren Richtungen sprechen zu können, wurde die Anordnung wie folgt getroffen: Die Sekundären zweier Lufttransformatoren sind mit zwei Antennenpaaren zu zwei geschlossenen Schwingungskreisen verbunden. Es sind dies je zehn blanken Kupferwindungen um einen Zylinder herumgewickelt. In diesen ist die primäre Spule angeordnet, welche mit dem Senderkreis verbunden und um einen zweiten, kleineren, im ersten drehbar gelagerten Zylinder gewickelt ist. Je nach der Größe des Winkels, welchen die Spulen miteinander einschließen, kann die Richtung, nach welcher hin übertragen wird, geändert werden. An der Empfangsstation ist die gleiche Anordnung getroffen, nur muß dort die drehbare Spule mit dem Detektorkreis verbunden sein. An Stelle der Spulen kann man auch einen gleichmäßig bewickelten Ring verwenden und die Bewicklung in vier äquidistanten Punkten mit den Antennenpaaren verbinden. Die beiden Enden des Senderkreises (Empfängerkreises) werden dann an zwei diametrale Punkte angelegt (in jener Richtung, nach welcher man sprechen will. Die bisherigen Versuche waren zufriedenstellend. („El. Engineering“, London, Dezember 1908)

**Die Elektrizität und der menschliche Körper.** Müllendorff teilt die Möglichkeiten der Einwirkung der Elektrizität auf den menschlichen Körper in mehrere Gruppen. 1. Konduktive Wirkung, bei welcher Strom durch den Körper hindurchgeht, also eine Ein- und Austrittsstelle sichtbar ist; man muß dabei unterscheiden zwischen Gleichströmen (Galvanisation), Wechselströmen (Faradisation) und oszillierenden Strömen (Franklinisation). 2. Induktive Wirkung, d. i. die Wirkung eines sich ändernden Magnetfeldes auf den Körper, welche angeblich schon den Tod eines Menschen herbeigeführt haben soll. 3. Kapazitive Wirkung, wenn eine Person isoliert steht und mit oder ohne leitende Berührung eine elektrische Verteilung auf der Körperoberfläche hervorgerufen und Potentialdifferenzen erzeugt werden. Diese Wirkungen zeigen sich bei entfernt niedergehenden Blitzen. 4. Aktinische Wirkungen, das sind jene der elektrischen Strahlen und elektrischen Wellen. 5. Mittelbare Wirkungen des Stromes, z. B. Verbrennungen bei Kurzschlüssen, Feuererscheinungen bei Stromunterbrechungen, sichtbare und unsichtbare Strahlen, z. B. Röntgenstrahlen. („El. Anz.“ 16. Jänner 1908)

**Mc. Farlane Moore-Licht.** Die Einrichtung besteht bekanntlich aus einem zylindrischen, längs der Wände des zu beleuchtenden Raumes sich hinziehenden Rohre, das mittels zweier Graphitelektroden an einen Hochspannungskreis eines primär mit 220 V, 60 ~ gespeisten Transformators angelegt und mit einem Gas, Stickstoff für gelbes Licht, Kohlendioxyd für weißes Licht, gefüllt ist. Das Rohr ist 49.4 mm stark und erhöht sich in der Temperatur nicht über 40°C. Nachstehende Tabelle gibt einige Betriebsdaten in Funktion der Röhrenlänge in cm an.

Röhrenlänge in cm	10	20	30	40	50	60
Spannung in KV	3	5.5	7.3	9	10.5	11.8
Strom (primär) A	8	12.5	16	19	22	24
KW	1	1.7	2.2	2.8	3.2	3.5
W pro Kerze	2.4	1.9	1.6	1.45	1.35	1.3

Ein Vergleich mit Bogenlampenbeleuchtung ergab folgendes: Ein Raum (340 m<sup>2</sup> Bodenfläche) war mit neun Wechselstrombogenlampen für 6 A mit eingeschlossenem Lichtbogen in 2.5 m Lichtpunkthöhe beleuchtet. Dann wurden diese Lampen durch vier Mooresche Röhren von je 60 m Länge in gleicher Höhe ersetzt. Lichtmessungen in einer Ebene 90 cm über dem Boden ergaben:

	Moore - Licht	Bogenlicht
Mittlere Beleuchtung in Lux	28	12.4
Primärspannung in V	230	122
Primärstrom in A	24	53.1
Wattverbrauch	3500	4500
cos φ	0.625	0.70
Watt pro m <sup>2</sup>	10.3	13.2
Wirkungsgrad = $\frac{\text{Lux} \times \text{Fläche}}{\text{Watt}}$	2.72	0.94

Die Lebensdauer der Mooreschen Röhren beträgt fast 4000 Brennstunden. („Proc. Am. Inst. El. Eng.“, 1907).

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

#### Bericht über die Versammlung vom 2. Jänner 1908.

Der Vorsitzende, Kommerzialrat L. St. Rainer, eröffnet die Versammlung und teilt mit, daß Direktor E. Ruland-Klein verhindert sei, den angekündigten Vortrag über „Neuerungen im Aufbereitungswesen“ zu halten, weshalb auf die Tagesordnung der Beginn der Diskussion über die Reform des Berggesetzes gesetzt worden sei. Da Senatspräsident Dr. Haberer verhindert war zu erscheinen, so ergreift der Vorsitzende selbst das Wort, um diese Diskussion einzuleiten.

Der Vortragende bespricht zuerst die Basis unseres geltenden Berggesetzes, das Bergregale, wie es sich aus den alten Bergordnungen entwickelt hat und auch im Deutschen Reiche, in Spanien und Japan in Geltung steht, im Gegensatz zu dem französischen Konzessions-systeme oder dem Rechte des Grundeigentümers auf die gefundenen Mineralien, das in England, Rußland und Nordamerika gilt, und bezeichnet unser Bergregale als Fundament, an dem keine Revision rütteln soll. Dagegen sei der Weg zur Erwerbung von Bergwerkseigentum sehr revisionsbedürftig, die Bestimmungen über den Freischurf nach Form, Größe, Anmeldung, Bauhafthaltung und Erlöschung unzumutbar und der Schurfbarkeit hinderlich. Die Reformvorschläge dieser Materie hätten eine ideale Lösung bisher nicht ergeben, doch scheinen dem Vortragenden diejenigen des Senatspräsidenten Dr. Haberer, veröffentlicht in den „Bergrechtlichen Blättern“ I, S. 4, weitaus die besten. Dagegen erscheint unser gegenwärtiges neuntes Hauptstück, welches das Arbeitsverhältnis behandelt, von der speziellen bergrechtlichen Literatur bisher vernachlässigt. Der Vortragende verweist auf die ungeheure Wichtigkeit und Tragweite des Gegenstandes. Es gelangt ein Teil der Gesetzgebung zur Novellierung, dessen Objekt nicht ein absolutes Eigentum, ein Sacheigentum, sondern ein Rechtseigentum ist, dessen Subjekte bei einem Streit über den Arbeitsvertrag nicht nur ihre eigenen Interessen aufs Spiel setzen, sondern häufig jene der Allgemeinheit in stärkster Mitleidenschaft ziehen. Der Vortragende erklärt es als strikte Notwendigkeit, gelegentlich der Revision des allgemeinen Berggesetzes wenigstens den Versuch zu machen, in diesen Teil eine weittragende sozialpolitische Reform einzuführen, welche zu nichts geringerem führen soll, als zur Beseitigung des Streiks. Auf die Frage nach dem „Wie“ verweist er auf die Analogie mit dem Faustrecht, dessen Aufhebung seinerzeit gerade so schwierig gescheitert habe, wie heute jene des Streikrechts. Trotzdem sei es möglich gewesen, im Jahre 1495 auf dem Reichstage zu Worms den ewigen Landfrieden zu dekretieren. Wie damals die Wahrung des Landfriedens zur Sache des Kaisers und der von ihm eingesetzten Kreis- und Kammergerichte geworden sei, so müsse die Wahrung des sozialen Friedens zur Sache kaiserlicher Einigungsämter werden und es dürfe nicht mehr im Belieben einzelner Korporationen, seien es solche der Arbeitgeber oder der Arbeitnehmer, stehen, zur Selbsthilfe zu greifen. Diese Einigungsämter sollen nicht von Fall zu Fall von den Parteien gewählt werden, sondern sollen ständige Institutionen sein, unabhängige, aus Juristen und Bergverständigen zusammengesetzte richterliche Behörden, denen jede aus dem Arbeitsvertrage entstandene Differenz vorzulegen ist, über die sich die Parteien nicht einigen können. Der Schiedsspruch des Einigungsamtes muß aber exequierbar sein, d. h. dem Nicht-erfolgleistenden müssen so bedeutende materielle Nachteile erwachsen, daß er es sicher vorziehen wird, sich dem Schiedsspruche zu unterwerfen. Damit diese Wirkung auch den Arbeitnehmern gegenüber eintreten kann, muß deren Organisation anerkannt und den Arbeitervereinigungen die Eigenschaft juristischer Personen zubilligt werden. Der Bergbau sei an der Streikbewegung am stärksten beteiligt und die Millionen von Lohngulden, die alljährlich infolge von Streiks nicht zur Auszahlung kommen, bedeuten eine Unsumme von Elend und Not, Erbitterung und Verzweiflung, aber auch eine Verminderung des Nationalvermögens, eine Verschlechterung unserer Zahlungsbilanz. So schwierig die Lösung dieses Problems sei, um so dringender die Pflicht, die Gelegenheit hiezu zu benutzen, denn es sei wahrscheinlich, daß der erste Versuch noch nicht den vollen Erfolg für sich haben werde. (Lebhafter Beifall.)

Ober-Bergrat Rucker spricht dem Vortragenden unter der Zustimmung der Versammlung den wärmsten Dank aus für seine ausgezeichneten Ausführungen und bittet ihn, sie drucken zu lassen und allen Interessenten zugänglich zu machen.

Der Vorsitzende schließt die Versammlung mit dem Wunsche, daß sich Gelegenheit geben möge, die Diskussion fortzusetzen.

\* \* \*

#### Bericht über die Versammlung vom 16. Jänner 1908.

Der Vorsitzende, Kommerzialrat L. St. Rainer, eröffnet die Sitzung und teilt mit, daß die Fachgruppe von der Wiener Filiale des optischen Institutes Karl Zeiss in Jena zu einer Demonstration der Erscheinungen der flüssigen Kristalle in den Räumen der Zweigniederlassung der Firma am 23. Jänner l. J. eingeladen worden sei und daß sich Prof. Müllner bereit erklärt habe, die Mitglieder der Fachgruppe über die theoretischen Grundlagen der genannten Versuche kurz zu orientieren. Hierauf teilt Prof. Müllner den wesentlichen Inhalt der Broschüre von Dr. O. Lehmann „Die scheinbar lebenden Kristalle“ mit: Der Vorsitzende erteilt nun dem technischen Direktor



E. Ruland-Klein der Marchegger Maschinenfabrik und Eisengießerei das Wort zum angekündigten Vortrage „Über moderne Aufbereitung von Kohle und Erz“. Nach einer allgemeinen Erläuterung über den Aufschwung der Aufbereitung behandelte der Vortragende im ersten Teile seines Vortrages den Bau und die Einrichtung heutiger moderner Kohleseparationen und -Wäschen. Der zweite Teil seines Vortrages umfaßte die moderne Erzaufbereitung mit ihren Spezialmaschinen und Apparaten für Zerkleinerung, Sortierung, Läuterung, Klassierung, Herd- und Schlammbehandlung. Der interessante und beifälligst aufgenommene Vortrag wurde durch Pläne, Zeichnungen und Lichtbilder illustriert.

Der Vorsitzende dankt dem Direktor Ruland-Klein bestens für seinen Vortrag, wobei er die große Wichtigkeit hervorhebt, welche die Fortschritte der Aufbereitung für die Ökonomie des Bergbaues besitzen.

#### Bericht über die Versammlung vom 30. Jänner 1908.

Der Vorsitzende, Kommerzialrat L. St. Rainer, eröffnet die Versammlung, worauf Hofrat Pösch den Antrag stellt, mit Rücksicht auf die Beschlüsse des V. österr. Ingenieur- und Architektentages bezüglich der Benennung der Fachschulen an den Montanistischen Hochschulen unserer Fachgruppe den Namen „Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure“ zu geben. Dieser Antrag wird dem Arbeitsausschusse zur geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zugewiesen. Nun ladet der Vorsitzende den Dpl.-Ing. C. Michenfelder, Zivil-Ingenieur aus Düsseldorf, ein, den angekündigten Vortrag über „Neuere Gesichtspunkte bei Hüttenwerkstransporten“ zu halten.

Der Vortragende sagt einleitungsweise, daß das Maß der Berücksichtigung des verkehrstechnischen Momentes bei einem Erwerbszweige vernünftigerweise im Einklange stehen soll mit der Größe des Einflusses, den es auf die rationelle Arbeitsabwicklung in jenem Erwerbszweige zu nehmen imstande sei. Deshalb müsse beim Eisenhüttenwesen der transporttechnischen Seite eine außerordentliche Würdigung widerfahren. Bei einer Zunahme der Welt-Roheisenerzeugung in den letzten 50 Jahren um nicht weniger als 1000% (im Jahre 1855 betrug die Gesamtproduktion an Roheisen etwa 6 Mill. t, 1906 dagegen ca. 60 Mill. t) mußte die Technik der maschinellen Lastenförderung in hervorragender Weise helfend mitwirken, sonst würde die Bewältigung dieser Riesenmassen an den verhältnismäßig doch nur wenigen Gewinnungs- und Verarbeitungszentren heute gar nicht möglich sein. Der Vortragende faßt nun kurz die hauptsächlichsten Vorteile zusammen, die der fast durchwegs vorgenommene Ersatz der älteren Kranantriebsarten mittels Hand, Dampfkraft oder Druckwasser durch die moderne Kraftquelle der Elektrizität im allgemeinen mit sich bringt. Diese Vorteile bestehen in der äußerst ökonomischen Arbeitsweise des Elektromotors durch den seiner jeweiligen Leistung entsprechenden Kraftverbrauch, der Verwendungsfähigkeit der elektrischen Maschine zur Bedienung selbst der größten Arbeitsfelder durch jedenorts leichte Zuleitung des Kraftmittels, der außerordentlichen Manövrierfähigkeit der heute durchwegs mit Einzelantrieben ausgestatteten elektrischen Anlage durch deren mit gedungenem Bau verbundene leichte Steuerbarkeit. Nun betrachtet der Vortragende die wesentlichen neueren Gesichtspunkte bei Hüttenwerkstransporten, indem er hiebei an Hand der den Zuhörern vorher eingehändigten Illustrationen in Albumform auf verschiedenartige Ausführungen namhafter Firmen des Hüttenwerkkranbaues Bezug nimmt.

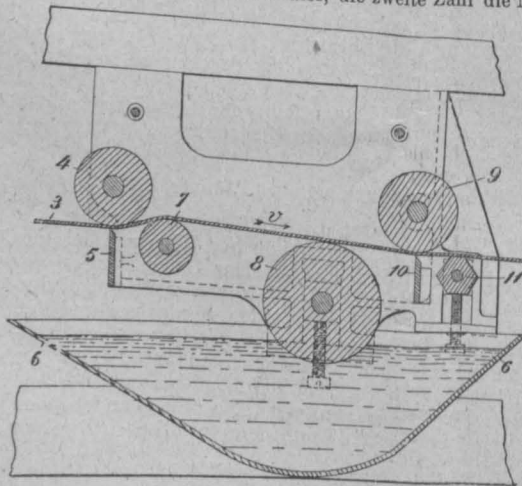
Der Vorsitzende drückt dem Ingenieur Michenfelder für seinen mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrag den wärmsten Dank aus und schließt die Versammlung.

Der Obmann-Stellvertreter:  
L. St. Rainer

Der Schriftführer:  
F. Kieslinger

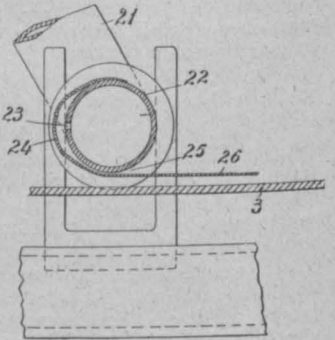
#### Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)



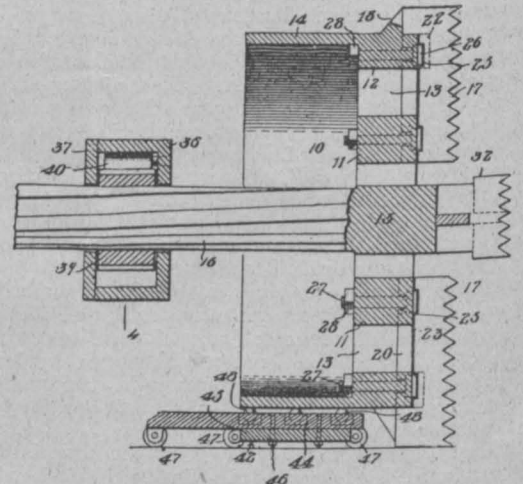
**1.—28561 Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Erzen auf geölten oder fettigen Laufbahnen.** J. D. Wolf, London. Das Öl samt den metallischen Teilchen wird mechanisch abgenommen, während die steinigen Bestandteile abgespült werden. Zur innigen Mischung des Aufbereitungsgutes mit der Ölschicht wird letztere vor dem Aufbringen des Erzbreies aufgeraut und die Laufbahn durch eine

sich drehende ovale oder kantige Walze 11 in eine auf und ab gehende Rüttelbewegung versetzt. Diese Walze kann eine geneigt zu ihrer Mittellinie angeordnete Drehungsachse besitzen, um dem Transportbande auch eine wechselnde, seitliche Neigung zu geben. Das quer über das Transportband geführte, mit feinen Öffnungen 23 versehene Zuführungsrohr 22 für das Schwemmwasser ist von einer Leitschaufel 24 umschlossen, die das Wasser dem Transportbande in Form einer dünnen, zu diesem nahezu parallelen Fläche zuführt.

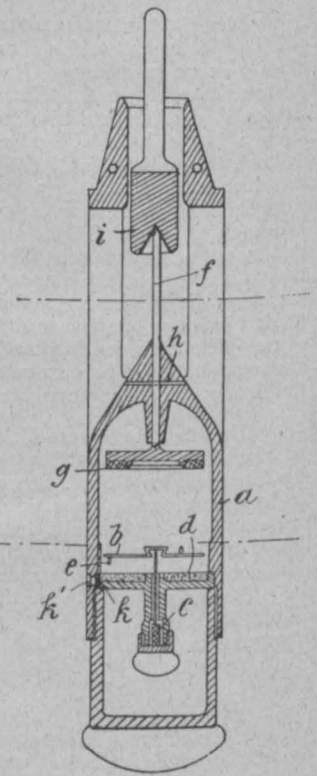


**5.—28527 Tunnelbohrmaschine.** The J. P. Karns Tunneling Machine Co., Boulder, V. St. A. Der an einer Stirnseite mit Schneiden besetzte Bohrkopf besitzt im mittleren Teile Bohrschneiden, die über die Hauptschneiden vorragen, um durch Vorbohren eines Loches eine

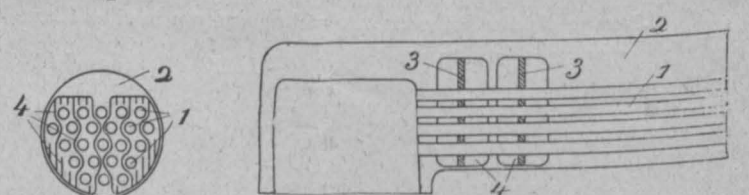
Art Bohrkopfführung im Gesteine zu schaffen. Knapp hinter dem Bohrkopfe ist auf der mit Schraubenführungen ausgestatteten Bohrstange ein in letztere eingreifender Umsetzungsmechanismus vorgesehen, der die ruckweise Drehung der Bohrstange herbeiführt und ihr gleichzeitig als Lager dient.



**5.—28532 Vorrichtung zum Ermitteln des Einfallens der Schichten in Bohrlochern.** Heinrich Lapp, Akt.-Ges. für Tiefbohrungen, Aschersleben. Eine Spitze einer Magnetnadel wird durch einen Kolben g in eine weiche Platte d gedrückt, der seinerseits durch einen in das Hohlgestänge geworfenen Körper i niedergedrückt wird; die Magnetnadel ist federnd gelagert (auf dem elastischen Körper c) und wird parallel verschoben.



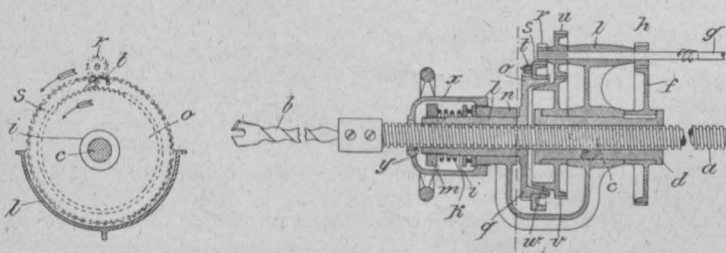
**13.—28451 Heizröhrenkessel.** Eduard Pielock, Berlin. Platten 3 in beliebiger Form und Anzahl sind mit dem Röhrenbündel des Kessels in solcher Weise verbunden, daß eine ausgiebige Übertragung der Heizröhrenwärme auf die Platten stattfindet. Die Platten sind so angeordnet, daß die Wasserströmung vom Speisewassereintritte zur Feuerung an den Seitenflächen der Platten vorbeiführende Schlangenlinien beschreibt. Gegen den Kesselmantel sind sie mit einem Spielraum eingesetzt, gegebenenfalls noch mit Durchbrechungen versehen, so daß auch eine in gerader Längsrichtung des Kessels stattfindende Strömung beibehalten wird.



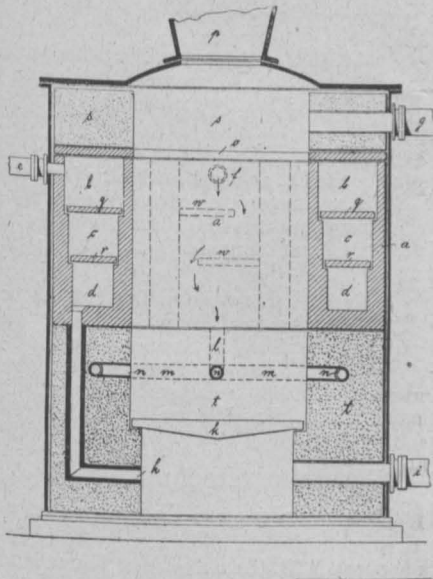
**5.—28519 Gesteinbohrmaschine.** Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Die Vorrichtung zur selbsttätigen Regelung des Vorschubes bei drehenden Gesteinbohrmaschinen, bei welchen Bohrspindel und Bohrmutter von einer gemeinsamen Welle aus in gleicher Richtung angetrieben werden und die Bohrmutter unter der Wirkung einer einstellbaren Feder steht, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrmutter i einerseits mittels eines Sperradgetriebes r, s, t, v,



andererseits mittels eines Reibungsgetriebes  $u, v, w, q$  in Drehung versetzt werden kann, wobei bei normalem Bohrdrucke infolge der Wirkung der Feder  $k$  die Bewegungsübertragung durch das Sperrradgetriebe erfolgt,



während bei Überschreitung des normalen Bohrdruckes unter Zusammenpressung der Feder  $k$  das Reibungsgetriebe eingeschaltet wird, welches der Bohrmutter eine die Spindelgeschwindigkeit übersteigende Umdrehungsgeschwindigkeit erteilt und damit den Bohrer zurückdreht.



**24.—28489 Generator für Wassergas oder dgl.**  
Fritz Dannert, Berlin.  
Der bisher übliche, in geeigneter Höhe über dem Roste angeordnete Schamotteeinbau ist durch einen für Wasser, Dampf oder dgl. dienenden Überhitzungskörper ersetzt, dessen Wandstärke von der kälteren nach der heißen Zone zunimmt. Der Überhitzungskörper ist in zwei getrennte Vertikal-schachte geteilt, von denen der eine für Dampf, der andere für das Karburiermittel bestimmt ist. Die Düsen  $n$  zur Einführung der Karburierdämpfe in die Brennstoffsäule liegen unterhalb des Erhitzers.

## Zeitschriftenschau.

**H** = Heft, **N** = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vordruckt ist die Bibliothekszahl.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

### Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

**8302 Beton und Eisen, Berlin, H VIII.** Gottschalk: Eisenbetonbau in den Vereinigten Staaten von Nordamerika (Forts.). Nast: Turnhalle zu Frankfurt a. M. Haimovici: Weberei-Neubau in Hof (Bayern). Graf: Die Ergebnisse neuerer Versuche mit Eisenbetonbalken im Vergleich mit den amtlichen preußischen Bestimmungen. Emperger: Welchen Querverband braucht eine Eisensäule? Will: Zur Berechnung doppelt armerter Betonbalken. Popper: Wasserbehälter in Eisenbeton in Pardubitz. Gottschalk: Analytische Berechnung von Kuppelgewölben. Rutgers: Unfälle bei Eisenbetonbauten in Holland.

**1078 Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 12.** Die mechanische Sparfeuerung „Düsseldorf“. Die Dampfturbine im Schiffbau. Günther: Über moderne Wasser- und Dampfturbinen (Forts.). Zigarettenpapiermaschine. Universal-Schleifmaschine. Neuere Dampfkesselanlagen, System Mac Nicol (Schluß). Dietze: Eisenkonstruktion einer Reparaturwerkstätte (Forts.).

**1006 Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 46.** Kuhn: Das Hallenschwimmbad in Heidelberg. Die Frage der Einführung des elektrischen Betriebes auf den bayerischen Staatseisenbahnen (Schluß). N 47. Kristeller und Sonnenthal: Zirkus Schumann in Frankfurt a. M. (Schluß). Reinhardt und Süßguth: Die Neubauten für den Friedhof in Frankfurt a. M. Anwendung von Hartholz zu Straßenpflasterungen.

**1 Dingers polyt. Journal, Berlin, H 23.** Bauer: Die Festigkeitsberechnung der Schwungräder. Drews: Die moderne Hebezeugtechnik (Forts.). Freitag: Neuere Pumpen und Kompressoren (Forts.). Koch: Der heutige Stand der Motorfahräder (Forts.).

**1851 Öst. Wochenschrift f. d. öff. Band., Wien, H 23.** Ober-Baurat Architekt Josef Hlavka: Die Vollzugsverordnung zum bayerischen Wassergesetz.

**94 Organ f. d. Fortsch. d. Eisenbahnw., Wiesbaden, H 11.** Mayseider: Die Betriebswerkstätte in Kempten. Bräuning: Die Lagerung und Befestigung der Schienen auf kiefernen Schwellen (Schluß).

Hevesy: Gleislose Züge und die Zugbildung von Renard. Hawelka und Turber: Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906 (Forts.).

**4370 Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 23.** Wettbewerb zur Gestaltung der Hochbauten am neuen Bahnhofplatz in St. Gallen.

**7440 Süddeutsche Bauzeitung, München, N 23.** Erbauung eines Museums in Wiesbaden. Berechnung der Tragfähigkeit zusammengesetzter Biegefedern. Aus den Verhandlungen des VIII. internationalen Architekten-Kongresses in Wien.

**397 Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 23.** Moedebeck: Fortschritte in der Luftschiffahrt und im Luftschiffbau. Nusselt: Die Wärmeleitfähigkeit von Wärmeisolistoffen. Hall: Die Drehbrücke über den großen Hafenkanal in Libau. Heller: Der 40/60pferdige Motorwagen der Gasmotorenfabrik Deutz.

**1040 Zeitschr. f. d. ges. Kälte-Ind., Berlin, H 5.** Heinel: Mittelbare oder unmittelbare Raumkühlung. Hüttig: Der Wärmedurchgang von Dampf durch kupferne Rohre in siedendes Wasser. Hirsch: Normalien der Kältetechnik. Erster internationaler Kongreß der Kälteindustrien.

**626 Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 45.** Bauer: Verwendung von Lokomotivasche zur Erhaltung der Einschnittböschungen. Massengutbeförderung auf Eisenbahnen. Denkschrift zum 50jährigen Bestehen der Aussig-Teplitzer Eisenbahn. Das Eisenbahnnetz Chinas.

**10.685 Zement und Beton, Berlin, N 23.** Wasserturm aus Eisenbeton. Neuere Erfindungen auf dem Gebiete der Mischmaschinen. Trockenlegung der Zuydersee. Billige Brücke für Ortsverbindungswege.

**3642 Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 45.** Die Verschiebung des Bahnhofgebäudes Dam-Antwerpen. Die romanischen Baudenkmäler von Hildesheim. Stadt- und Landkirchen (Forts.). N 46. Erweiterungsbau des königl. Wilhelm-Gymnasiums in Krotoschin. Zur Frage der Schleppkraft.

**2027 Engineering, London, N 2214.** Elektrische Öfen für die Eisen- und Stahlerzeugung. Horner: Die Werkzeugmaschinen auf der französisch-britischen Ausstellung. Speisewasser-Vorwärme- und Enthärtungsapparat von Paterson. Schnellaufende Pumpe von Oddie-Barclay. Zahnschneidemaschine von Pedersen. Die Bruchfestigkeit und die Elastizitätsgrenze. Der Kupferbergbau in Großbritannien. Die Gewinnung von Sauerstoff aus flüssiger Luft. Prüfung einer 200 KW-Melms-Pfenninger-Turbine. Röhrenkessel-Reinigungsapparat von Wilcox-Ramoneur. Abell: Über Berechnung von Schiffen. Der stehende Röhrenkessel „Clyde“.

**2041 Engineering News, New York, N 22.** Creighton: Dach in Eisenbeton im Park zu Nashville. Gaines: Die Zerstörung von eisernen Wasserleitungsröhren in Rochester, N. Y. Bates: Abwasser-Pumpenanlage in Massachusetts. Die Westinghouse-Turbinen der Kraftanlage der Pittsburg Ry. Co. Jahresversammlung der National Electric Light Association. Erztransportwagen für Hochöfen.

**1630 Railroad Gazette, New York, N 22.** Die elektrische Untergrundbahn in London. Parsons: Das Projekt des Kap Cod-Kanals. Westinghouse-Dampfturbinen. Lokomotive für die Kentucky & Tennessee Ry. Der neue Bahnhof in New Orleans. Die Eisenbetonbrücke über den Sangamon River. Die Leistungsfähigkeit der New Yorker Untergrundbahn.

**1316 Scientif. Americ., New York, N 21.** Die Caissonkrankheit. Skerrett: Italienische Unterseeboote. Gale: Hämmerbares Gußeisen. Der Metropolitan-Tunnel in Paris. Koller: Die Aufschließung des tauben Gesteins von Gold- und Silbererzen. N 22. Heath: Die Gewinnung des Luftstickstoffs in Amerika. Watson: Die Grundzüge der Elektrotechnik (Forts.). Macon: Besprechung der vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein aufgestellten Wärmedurchlässigkeitszahlen. Wilson: Die moderne Biologie. Buchwald: Über Bojen.

**669 The Engineer, London, N 2736.** Unberücksichtigt gebliebene Erscheinungen bei der Zylinder-Kondensation (Forts.). Die Hafenanlagen in Havre (Forts.). Die französisch-britische Ausstellung (Forts.). Die Beziehungen zwischen den Eisenbahnen und dem Staate. Die neuen Abwasserreinigungsanlagen zu Twickenham. Neue Dampfmotorwagen-Bremssysteme bei der North-Eastern Ry.

**1114 Le Génie Civil, Paris, N 6.** Bidault des Chaumes: Die Auswechslung der eisernen Tragwerke der Brücke über die Elbe bei Magdeburg. Rangères: Das Wiederaufleben der Binnenschiffahrt in Frankreich (Forts.). Lafitte: Bau einer Serie von raschlaufenden Turbinen. Bohrungen nach Kohle in Kent.

**2824 Revue Générale des chemins de fer, Paris, N 6.** Jullien: Treppe mit laufenden Stufen am Bahnhof Quai d'Orsay. Hallard: Die experimentelle Bestimmung des Reibungs-Koeffizienten zwischen den Lamellen der Waggonfedern. Statistik der Eisenbahnen des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen für das Jahr 1905.

**5441 De Ingenieur, Gravenhage, N 23.** Schroedervander Kolk, Maas Geesteranus und Van Putten: Die wellenförmige Abnutzung der Schienen. Van Hemert: Die Belastungsprobe des Eisenbeton-Viaduktes der „Zuid-Hollandsche Elektrische Spoorwegmaatschappij“ in Rotterdam. Van Sandick: Die Studienreise der British Royal Commission on Canals and Waterways nach Holland. N 24. Triebart: Entwurf einer Straßenbrücke über den Waalfuß bei Nijmegen. Martin: Die wellenförmige Abnutzung der Schienen. Der XI. Internationale Schiffahrtskongreß in St. Petersburg.



2899 **Építő Ipar**, Budapest, N 23. Rauser: Ein Altar. Szepesi: Pariser Wohnhäuser. Varnai: Die Genossenschaften der Bauindustriellen in Irland.

### Zeitschriften für Architektur.

5192 **Architekt. Rundsch.**, Stuttgart, H 8. Kopenhagener Neubauten. Specht: Kleine Kaminplätze. Reuters: Entwurf für das Rathaus in Döbeln. Brummer: Landhaus in Hellerup. Caro: Wohnhaus in Berlin-Wilmersdorf. Prestele: Landhaus bei Birkenstein. Weigle: Schloß Tratzberg. Leonhardt: Einfamilienhaus in Frankfurt a. M. Schmieden und Boethke: Villa in Grunewald bei Berlin.

10.037 **Deutsche Kunst und Dekor.**, Darmstadt, N 8. Gustav Klimts Deckengemälde. Schulze: Unsere Kunst, die Kunst unserer Zeit. Pabst: Technische Arbeit als Erziehungsmittel. Blumenschmuck der Vierzimmerwohnung. Kaufmann: Das Hebbel-Theater in Berlin. Breuer: Das Künstlerische in der Kunst. Michel: Die angewandte Kunst auf der Szene.

8015 **Kunst und Kunsthandwerk**, Wien, H 5. Fischel: Die Gartenkunst. Brüning: Wiener Porzellan. Hevesi: Aus dem Wiener Kunstleben.

4809 **Wiener Bauind.-Zeitung**, N 36. Kunst- und Gartenbauausstellung in Mailand 1907. Billing und Vittali: Grandhotel Gardone am Gardasee. VIII. internationaler Architektenkongreß in Wien. Wagner: K. k. Postsparkassenamt in Wien. Holik: Wohnhaus in Wien, IX.

1907 **Building News**, London, N 2787. Tafeln: Pavillon von der französisch-britischen Ausstellung. Entwurf für das Londoner Grafenschaftshaus. Kirche in Uplands Stroud.

1186 **The Architect**, London, N 2059. Tafeln: Kirche in Merton Abbey. Landhaus zu Reigate. Landhaus in Wimbledon. „Grizedale Hall“ in Hawkshead. Innenansicht der Kathedrale zu Newcastle.

774 **The Builder**, London, N 3409. Tafeln: Sankt Sulpitius-Kirche in Paris. Ansichten zweier Pariser Häuser. Neue Gebäude in Wardour Street, London. Herrenhaus in Sussex.

4349 **La Construction moderne**, Paris, N 36. Marshall-Mackenzie: Die Universität zu Aberdeen. Guioamar: Villa Kerlena zu Roscoff. Das Wasser im Hause.

5828 **L'Architecture**, Paris, N 23. Die Architektur im Salon.

### Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw.**, Wien, N 23. Die Diamantgruben der Gesellschaft von Beers in der Kapkolonie. Mayer: Durchschlagversuche mit Benzin-Sicherheitslampen (Schluß). Michenfelder: Neuere Gesichtspunkte bei Hüttenwerkstransporten (Forts.). Chemische Vorgänge bei der Röstung von Bleiglanz unter Zuhilfenahme von Kalkstein.

4000 **Stahl und Eisen**, Düsseldorf, N 23. Conrad: Fortschritte in der Verwendung großer elektrischer Öfen zur Fabrikation von Kalziumkarbid und hochprozentigem Ferrosilizium.

1240 **The Eng. and Mining Journal**, New York, N 22. Sibley: Die Goldbaggerung in Kalifornien. Brittain: Die erste praktische Verwendung des Foust-Selzies. Stoltz: Das Dean-Eisenbergwerk im Staate New York. Garrison: Der Goldbergbau und die Geschichte der Zivilisation. Coll: Der Kohlenbergbau in Pictou in Neuschottland.

### Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik**, Leitmeritz, N 21. Riisager: Neuere Fabrikationsmethoden und Einrichtungen in der Zementindustrie. N 22. Riisager: Neuere Fabrikationsmethoden und Einrichtungen in der Zementindustrie (Forts.).

2580 **Chemiker-Zeitung**, Köthen, N 44. Azetylentetrachlorid und seine Derivate. Bertelsmann: Die Brennstoffe und ihre Verwertung im Jahre 1907. Lübrig und Becker: Das Verhalten künstlicher und natürlicher zeolithartiger Körper gegen wässrige Lösungen von Mangansulfat (Forts.). Zirkulationsbürette. N 45. Bertelsmann: Die Brennstoffe und ihre Verwertung im Jahre 1907 (Forts.). XV. Hauptversammlung der Deutschen Bunsengesellschaft in Wien 1908. Feilitzen-Jönköping: Wie verhält sich Stickstoffkalk beim Lagern. Wasserstrahl-Luftpumpe.

8270 **Chemische Industrie**, Berlin, N 11. Die rumänische Petroleumindustrie im Jahre 1907. Lüders: Die Fortschritte der chemisch-pharmazeutischen Industrie im Jahre 1907 (Forts.).

11.644 **Petroleum**, Berlin, N 17. Schwarz: Die Verhältnisse in der deutschen Erdölindustrie. Stremme: Regelmäßigkeiten in der Lagerung des Erdöls. Erdreservoir für Rohöl. Kraemer: Der Craking-prozeß bei der Verarbeitung des rumänischen Erdöls.

2573 **Tonindustrie-Zeitung**, Berlin, N 66. Sauber: Der Silo in der Kalksandsteinfabrik. Witte: Über Batterietrockner. N 67. Neudeck: Quarzes von verschiedener Korngröße auf den Ton. N 68. Schleier: Werden mehr Mörtelsteine oder Kalksandsteine hergestellt.

8315 **Zeitschr. f. Elektrochemie**, Halle, N 23. Ruerr: Die Passivität des Platins. Bose: Die Gleichgewichte zwischen Metallen und Metallsalzlösungen.

### Zeitschriften für Elektrotechnik.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau**, Wien, H 23. Hruschka: Bahntechnische Forderungen an den elektrischen Vollbahnbetrieb. Herzog: Die Thyatallbahn.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr.**, Berlin, H 23. Kondensationsanlagen in Elektrizitätswerken. Stern: Vergleich der amerikanischen und deutschen Maschinennormalien. Peukert: Der Wechselstrom-Lichtbogen als Frequenzwandler. Rogowski und Simons: Die Streuung bei Wechselstromtransformatoren und Kommutatormotoren (Schluß). Versuche mit elektrischem Betrieb auf den schwedischen Staatsbahnen. Die Just-Wolframlampe für 220 V.

10.684 **Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift**, Zürich, H 22. Herzog: Die Münster-Schluchtbahn. Schweitzer: Die Resonanzerscheinungen in Wechselstromkreisen (Forts.). Schmidt: Spannungssicherungen (Forts.). Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen (Forts.). Der Metallmarkt 1907. H 23. Schweitzer: Die Resonanzerscheinungen in Wechselstromkreisen (Forts.). Herzog: Die Münster-Schluchtbahn (Forts.). Schmidt: Spannungssicherungen (Forts.). Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen (Forts.). Der Metallmarkt 1907 (Schluß).

8267 **Electrical Review**, London, N 1593. Schutz der Elektromotoren und elektrischen Apparate gegen Rauch. Appleyard: Die Messung der elektrischen Leitfähigkeit. Lambert: Das pyrometrische Laboratorium der Kanonenfabrik in Woolwich.

8263 **Electrical World**, New York, N 22. MacCalla: Die Wasserkraftanlagen der Washington Water Power Co. an den Post-Fällen (Forts.). Conrad: Die Behandlung von Schaltapparaten bei großen Wasserkraft-Elektrizitätswerken. Baker: Die Inspizierung und Prüfung von Wattstundenmessern. Die Versammlung und Ausstellung der National Electric Light Association in Chicago.

4492 **The Electrician**, London, N 1568. Dawson: Der elektrische Betrieb auf Eisenbahnen (Forts.). Kershaw: Die Industrie der Gewinnung von elektrolytisch gereinigtem Kupfer. Die Straßenbeleuchtung in London. Brady: Porzellan-Isolatoren (Forts.). Die neuesten Vervollkommnungen der Wolframlampe. 200.000 V-Isolatoren. Garrard: Schaltungen - Kontrollapparate und Relais für Wechselstromleitungen (Forts.).

### Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing.**, Berlin, N 23. Erlwein: Über Ozonwasserwerke.

1405 **Journ. f. Gasbel.**, München, N 23. Terner: Künstliche und natürliche Gasreinigungsmassen. Becker: Raseneisenerz und Luxmasse. Stockhausen: Moderne Schaufensterbeleuchtung. Verhütung von Unglücksfällen bei Gasapparaten mit Schlauchverbindung. Rentabilitätsberechnungen bei Gruppenwasserversorgungen. Amerikanische Betrachtungen über Unfallverhütung in der Gasindustrie. Wirtschaftliche Vereinigung deutscher Gaswerke Akt.-Ges. in Köln.

3641 **Engineer. Record**, New York, N 22. Ward: Das Wasserkraft-Elektrizitätswerk der La Crosse Water Power Co. Darton: Die Auffindung artesischen Wassers auf geologischer Grundlage. Die Brücke über den Missouri der Chicago & Northwestern Ry. zu Pierre, Süd-Dakota. Die Unterpölung eines sechs Stock hohen Hauses in New York. Pumpstation mit Sauggasanlage zu Westford, Mass. Die Turbinenanlage des Brunot Island-Kraftwerkes zu Pittsburg, Pa. Neely: Die Abwasserbeseitigung bei Privathäusern. Die Bauten auf der Einwanderungsstation Ellis Island, N. Y. Cuddeback: Die Ausbesserung eines Wasserleitungs-Hauptrohres, zehn Meter unter Wasser. Der Bau schwerer Brücken auf der New York, New Haven & Hartford Ry. Bau eines Geschäftshauses in Eisenbeton in South Bend, Ind. Die Verlängerung des Hauptkanals in Oakland, Cal. Die Verwendung von Gallerte in der Abwasserreinigung.

### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

11.646 **Tiefbohrtechnik**. Von F. Rost, Ingenieur. Mit 82 in den Text gedruckten Abbildungen. Bibliothek der gesamten Technik. 74. Band. Hannover 1908, Dr. Max Jänecke (Preis broschiert M 1.60, in Ganzleinen gebunden M 2).

Aus der Praxis für die Praxis geschrieben, bringt das vorliegende Buch unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Bergbau-Gesetzgebung in etwas sehr knapper Form ein Bild der Betriebseinrichtungen und Arbeitsbedingungen der Tiefbohrtechnik. Die Verteilung des Stoffes, eine Reihe von Tabellen, viele Abbildungen und ein alphabetisches Sachregister lassen auch einen Laien genügend Einblick in die Praxis der Tiefbohrtechnik finden, während der Fachmann manchen guten Wink des erfahrenen Praktikers verwenden kann. Bei dem billigen Preise kann die Anschaffung dieses in praktisch handlichem Format und hübscher Ausstattung erschienenen Werkchens jedem, der sich für das Erdbohren interessiert, bestens empfohlen werden.  
A. M.



**1387 Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften. II. Band: Der Brückenbau. 4. Abteilung. Bewegliche Brücken.** Bearbeitet von W. Dietz. Herausgegeben von Th. Landsberg, geh. Baurat, Professor an der Technischen Hochschule in Darmstadt. Dritte vermehrte Auflage mit 262 Textfiguren und drei Tafeln. Leipzig 1907, W. Engelmann.

Bereits vor einem Jahrzehnt wurde an dieser Stelle das damals erschienene, von Prof. W. Dietz bearbeitete Heft der Fortschritte der Ingenieurwissenschaften über bewegliche Brücken eingehend besprochen. Seither ist dieses Gebiet des Brückenbaues sowohl an Umfang wie an Inhalt derart gewachsen, daß sich die Notwendigkeit ergab, eine Neubearbeitung desselben vorzunehmen, bei welcher all die inzwischen sowohl in konstruktiver wie in theoretischer Hinsicht aufgetauchten zahlreichen Neuerungen zu berücksichtigen waren. Dies ist denn auch in dem vorliegenden Werke vollumfänglich geschehen. Nach einer allgemein gehaltenen Einleitung über Zweck, Einteilung und Anordnung der beweglichen Brücken werden zuerst Roll- und Schieberbrücken, dann Hub-, Zug-, Klapp-, Schaukel- und Faltbrücken, ferner Dreh- und Kranbrücken, dann schwimmende Brücken, Fähr- und Landebrücken und endlich sogar zerlegbare Brücken und Brücken für Kriegszwecke theoretisch und konstruktiv an der Hand klarer Textfiguren erläutert und dabei auch die schwierigen maschinentechnischen Einzelheiten, so weit als nötig, klargelegt. Die Ableitungen der zu den Berechnungen benützten Formeln aus der Theorie der durchlaufenden Balken sind in einem kompendiösen Anhang zusammengefaßt, so daß der Konstrukteur in dem Werke alles vereinigt findet, was er zum Verfassen des Entwurfes einer beweglichen Brücke benötigt. Auch die Ausstattung des Werkes, namentlich des hier so wichtigen illustrativen Teiles, ist eine völlig entsprechende. Pf.

**2215 Notice sur le Port de Saint-Nazaire.** Von René Pocard-Kerviler, Chef-Ingenieur der Brücken- und Wegebauten, herausgegeben vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten. 8°. 197 Seiten, mit einer farbigen Tafel und 41 Textfiguren. Paris 1907.

Das vorliegende Buch bildet einen Teil des vom französischen Ministerium für öffentliche Arbeiten herausgegebenen mustergültigen Werkes „Ports Maritimes de la France“, ein Werk, welches für Ingenieure, die sich mit Seehafenbauten und Seeschifffahrt beschäftigen, von größtem Interesse ist. Im engen Rahmen einer Bücherbesprechung ist es leider nicht möglich, den Inhalt des vorliegenden Buches eingehender zu behandeln; für den Fachmann genügt es immerhin, den Inhalt der einzelnen Abschnitte kurz anzudeuten. Im 1. Kapitel werden geographische und hydrographische Daten über den an der Ausmündung der Loire gelegenen Hafen von St. Nazaire gebracht, daran reiht sich die Beschreibung der Tiefenverhältnisse der angrenzenden Küste, die Anlage der Leuchttürme, der Wirkungskreis dieser Leuchtfeuer, die zum Hafen führenden Schiffsfahrstraßen, die günstigen Ankerungs- und Tiefenverhältnisse, Ebbe- und Fluthöhen, herrschende Strömungen an der Loireausmündung, deren Geschwindigkeiten, vorherrschende Winde. Im 2. Kapitel wird eine kurze, aber äußerst reichhaltige geschichtliche Darstellung über die wahrscheinliche Gestalt der Loiremündung vor ca. 2600 Jahren, die allmähliche Verschotterung und Versandung derselben gegeben. Von einem Hafen konnte in früheren Zeiten keine Rede sein; erst im 19. Jahrhundert beginnen die ersten Versuche, einen Hafen zu schaffen. So entstand beispielsweise das erste Hafenbassin (bassin de St. Nazaire) in den Jahren 1837–1856, das zweite Bassin (bassin de Panhouët) in den Jahren 1857–1881. Hauptsächlich ist dieser Fortschritt dem beständigen Drängen der Gemeinde von Nantes zu danken, welche St. Nazaire als Vorhafen betrachtete und demgemäß auch kommerziell pousierte. Es werden nun verschiedene Daten über die Bauausführungen dieser Bassins, über die zu denselben führenden Schleusen, über die notwendigen Geldmittel usw. gegeben, die den Fachmann gewiß sehr interessieren. Das 3. Kapitel ist rein technischen Inhaltes; hier findet man die genaue Beschreibung der einzelnen Bassins, der zugehörigen Schleusen, der neuen Zufahrtsstraßen, der Konstruktion der Wellenbrecher, Moli und Kais, Roll- und Drehbrücken. Auch einige Trockendocks zur Aufnahme der größten Seehandelschiffe werden beschrieben. Im 4. Kapitel werden die Apparate beschrieben, welche der Erhaltung der nötigen Fahrwassertiefe dienen, also Bagger und Baggerplatten verschiedenster Konstruktion; auch die hydraulischen Einrichtungen zum Bewegen der Schleusentore, der Schützen, der Lade- und Löschvorrichtungen, der Rollbrücken, Gangspille usw. Für den Maschinen-Ingenieur bietet dieses Kapitel eine wahre Fundgruppe lehrreicher Daten. In einigen Paragraphen finden auch die Hafeneinrichtungen, wie Lagerhäuser, Hangars mit den zugehörigen Kränen von 1500 kg bis zu 25.000 kg Tragkraft, die Remorque usw., ihre ausgedehnte Beschreibung, so daß auch dem Betriebs-Ingenieur vieles geboten wird. Das 5. Kapitel ist mehr kommerzieller Natur, denn wir finden hier die verschiedenen Hafengebühren für Dampf- und Segelschiffe, die diversen hafenpolizeilichen Vorschriften, Arbeitszeiten für die verschiedenen Zollbureaus, Hafenaufsichtsorgane, Piloten, die Gebühren für die Benützung der Kräne, der Dockanlagen, Magazine, ferner die Zolltarife für alle Importartikel, kurz, hier findet wieder der Kaufmann und der Schiffahrtstreibende alles, was ihn betrifft. Das 6. Kapitel ist statistischen Inhaltes. Es sollen hier nur einige Ziffern angeführt werden, welche den kommerziellen Aufschwung St. Nazaires illustrieren. Im Jahre 1857 betrug der See- und Flußverkehr 121.000 t; im Jahre 1905 stieg derselbe auf 2.100.000 t. Aus der diesbezüglichen Zusammenstellung ist

zu ersehen, daß St. Nazaire hauptsächlich dem Import dient, und ist es die englische Steinkohle, welche in dieser Beziehung obenan steht und naturgemäß die Gründung von Fabriken sehr förderte. Unter diesen sind besonders die großen Schiffswerften „Ateliers et chantiers de la Loire“ mit sechs Stapeln und die „Chantiers et Ateliers de Penhouët“ mit fünf Stapeln zu nennen. Erwähnenswert sind noch die Stahlwerke und Hochofenanlagen in Trignac, welchen die Rohmaterialien von Spanien per Schiff zugeführt werden. Dies ist in äußerster Kürze der Inhalt des vorliegenden Werkes. Die Ausstattung desselben, sowohl was Druck als auch was Zeichnungen anbelangt, kann als mustergültig bezeichnet werden, wie dies bekanntlich bei allen französischen Publikationen der Fall ist. Schromm

**11.483 Grundzüge der Beleuchtungstechnik.** Von Dr. Ingenieur L. Bloch. 157 Seiten mit 41 in den Text gedruckten Figuren. Berlin, Springer (Preis M 4).

Man muß zugestehen, daß das Werk des Verfassers einem wirklichen Bedürfnis entgegenkommt. In den Hand-Lehrbüchern und Kalendern der verschiedenen Beleuchtungsbranchen findet man meist nur mehr oder weniger eingehende Beschreibungen der verschiedenen Photometerkonstruktionen, alle beschriebenen Einrichtungen sind nur auf das Messen der Lichtstärke in horizontaler Richtung zugeschnitten, Angaben über die Verwertung der erhaltenen Resultate zur Beurteilung vorhandener Beleuchtungsanlagen oder Projektierung neuer fehlen ganz. Jeder, der durch seinen Beruf gezwungen ist, sich eingehender mit photometrischen Arbeiten und der Verwertung ihrer Ergebnisse zu beschäftigen, muß sehen, wie er sich an der Hand des vorhandenen lückenhaften Materials und der allmählich sich einstellenden Erfahrung, den Weg durch dieses interessante und schwierige Gebiet der Beleuchtungstechnik findet. Das vorliegende Buch erleichtert nun diesen Weg ganz bedeutend, besonders die zahlreichen ausgeführten Beispiele sind wertvolle Wegweiser. Das Buch umfaßt VI Abschnitte, in welchen der Reihe nach behandelt werden: Die Grundzüge der Beleuchtungstechnik, Messung und Berechnung der Lichtstärke, Beurteilung der Beleuchtung, Berechnung der Beleuchtung, Messung der Beleuchtung, Indirekte Beleuchtung. Ein Anhang behandelt in Tabellen, Zahlentafeln und Kurven ziemlich ausführlich den Energieverbrauch und die Lichtausbeute der gebräuchlichsten Lichtquellen, gibt praktische Zahlenwerte für die mittlere Horizontalbeleuchtung und praktische Zahlenwerte für die Wirtschaftlichkeit der gebräuchlichsten Beleuchtungsarten. Das Buch wird sich gewiß viele Freunde erwerben. Bössner

**11.572 Luft, Wasser, Licht und Wärme.** Von Prof. Dr. Blochmann (Königsberg i. Pr.). VI, 149 Seiten mit 116 Abb. 18 × 12 cm. III. Auflage. Leipzig 1907, B. G. Teubner (Preis geb. M 1.25).

Die gute Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen „Aus Natur und Geisteswelt“ enthält in dem vorliegenden Band eine auf Versuche fußende Einführung in den Erkenntnis mancher physikalischer und chemischer Vorgänge. Fachkenntnisse werden nicht vorausgesetzt, weshalb mit den einfachsten Erscheinungen begonnen werden muß. Trotzdem führt klarer Stil, der, alles Nebensächliche beiseite lassend, auf das Ziel gerichtet ist, allmählich zur Lindeschen Luftverflüssigung und zum Auerschen Glühlicht. Beranek

**8307 Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie.** In vier Bänden. Zehnte umgearbeitete und vermehrte Auflage. Herausgegeben von Leopold Pfaundler, Professor der Physik an der Universität Graz. Dritter Band, viertes Buch: Wärmelehre, Chemische Physik, Thermodynamik und Meteorologie. 8°. 923 Seiten mit 499 Abb. Braunschweig 1907, Vieweg & Sohn (Preis geb. M 16, geb. M 18).

Der vorliegende dritte Band folgt den in den Nr. 14, 16 von 1906 und Nr. 3 von 1908 besprochenen Vorgängern. Die Wärmelehre beginnt mit den Definitionen der Grundbegriffe und mit der ausführlichen Behandlung der Thermometer jeder Art. Die an die Ausdehnung der Körper durch Wärme geknüpften Gesetze von Mariotte, Gay-Lussac, Dalton und Charles gelangen zur Erörterung. Im Kapitel „Kalorimetrie“ werden die Begriffe: Wärmemenge, Wärmeeinheit, Wärmekapazität und spezifische Wärme erklärt, die Kalorimeter von Lavoisier und Laplace, Bunsen, Rosenthal, Neesen, Joly, Favre und Silbermann, Pfaundler, Hugh L. Callendar beschrieben, sowie die bis jetzt bekannten Methoden der Wärmemessung nebst den einschlägigen Korrektionsmethoden eingehend behandelt. Im Kapitel über chemisch-physikalische Statik (der Gase, Flüssigkeiten und festen Stoffe) sind sehr belehrend die Artikel über das Verhalten der Gemische, über die Kapillarität, Diffusion, Endosmose, Dialyse und Fluidität und über die Elastizität fester Stoffe. Hinsichtlich der Umwandlungen der Aggregatzustände durch Wärme sind die Abschnitte über das Phasengesetz, die Verdampfung, über Dampf und Gas, das Sieden, den Siedepunkt, die kritische Temperatur, das Schmelzen usw. von Bedeutung, wobei der durch die von Cailletet und Pictet erzielte Verflüssigung permanenter Gase verschobenen Auffassung über den Unterschied zwischen Dampf und Gas sowie den diesbezüglich vorgeschlagenen mannigfaltigen Definitionen gebührend Rechnung getragen wurde. Nicht minder gründlich in der wissenschaftlichen Beleuchtung des ganzen Lehrstoffes sind die Kapitel über Thermochemie und Thermodynamik, über das Wesen der Wärme und die einschlägigen Hypothesen, über die Wärmeleitung usw. Den Abschluß des Bandes bildet das neunte Kapitel „Meteorologie“. Kein Wissenszweig bietet soviel Anlaß zum Versuche, rätselhafte Fragen zu lösen, wie dieser. Trotz einer großen Zahl von Erfahrungsergebnissen



und der aus denselben abgeleiteten Sätzen ist man nicht imstande, Erscheinungen in der Atmosphäre vorzubestimmen, und ist daher der sogenannten Wetterprognose im vorliegenden Werke wenig Beachtung gespendet worden. Um so wertvoller sind aber die gediegenen Erklärungen aller Erscheinungen und Beobachtungen unseres Luftmeeres, die fesselnd geschildert und durch die bekannten unumstößlichen Naturgesetze begründet und deutlich erklärt worden sind. Was Verfassung und Abbildungen sowie Ausstattung anbelangt, ist das Werk als ein geradezu mustergültiges Lehrbuch für vorgebildete Leser zu bezeichnen, was wir einer lobenswerten Bearbeitung des ganzen einschlägigen Stoffes zu verdanken haben.

Pj

**11.478 Die Wirkungsweise der Kreiselpumpen und Zentrifugalventilatoren.** Von Dpl. Ing. R. Biel. 8<sup>o</sup>, 64 S. m. 57 Abb. Berlin 1907. Springer. Forschungsheft des Vereins deutscher Ingenieure, Heft 42.

Der Autor erörtert nach einer einleitenden Betrachtung, in welcher die theoretischen Grundlagen von Kreiselpumpen und Ventilatoren dargelegt werden, vier Versuchsserien an derartigen Turbogeneratoren. Die ersten zwei Versuchsserien wurden vom Autor selbst an Kreiselpumpen vorgenommen; die dritte und vierte Versuchsserie, die wohl nur des Vergleiches halber und der theoretischen Erörterung zuliebe in diese Arbeit aufgenommen sein dürften, rühren aus Veröffentlichungen her und beziehen sich auf eine Rittinger-Pumpe und auf einen Rateau-Ventilator. Die beiden von dem Verfasser vorgenommenen Pumpenmessungen sind in allen Einzelheiten präzise durchgeführt, und wurde bei denselben auch auf eine genaue Wiedergabe der den Pumpen zugeführten mechanischen Arbeit Wert gelegt. Die aus den Versuchsserien gewonnenen Diagramme, welche Beziehungen zwischen  $Q$ ,  $h$ ,  $n$ ,  $L$ ,  $\eta$  darstellen, sucht der Verfasser in Übereinstimmung mit den in der Einleitung dargelegten einfachen Gesetzen zu bringen, indem er die Verlustarbeiten genau in Rücksicht zieht. Er unterscheidet zunächst zwischen inneren und äußeren Verlusten, je nachdem der Energieverlust mit einer Druckerniedrigung verbunden ist oder nicht. Unter die inneren Verluste reiht er nun ein: die innere Drosselhöhe des Turbogenerators, ferner den Druckverlust durch unvollkommene Umsetzung der Geschwindigkeitshöhe in statischen Druck, wobei die Versuche von Fliegner, Francis und Banniger erörtert werden, dann einen zusätzlichen Umsetzungsverlust, der bei nichtnormaler Tourenzahl auftritt, und schließlich den Druckhöhenverlust durch Kavitation, entsprechend dem Druckverluste im Leitschaufelraume, wenn sich derselbst mit Dampf und Luft geringer Spannung erfüllte Räume bilden, wie dies überdies aus einer Versuchsserie sehr genau entnommen werden kann. Zu den äußeren Verlustarbeiten rechnet der Verfasser: die Lagerreibung, die Radseitenreibung, die Rückströmarbeit und den Spaltverlust. An diese Untersuchung schließt sich eine Betrachtung über die Betriebseigenschaften von Turbogeneratoren, welches Kapitel wohl einer systematischen Behandlung zugänglich sein dürfte. Hier charakterisiert der Verfasser das Verhalten der Turbogeneratoren in ziemlich zutreffenden Diagrammen, deren theoretische Grundlagen aus dem vorhergehenden Kapitel geschöpft wurden. Störend wirken in dieser Arbeit einige Druckfehler sowie die eigene Bezeichnungsweise des Verfassers, die derselbe trotz der Berliner Einigungskonferenz beizubehalten sucht. Jedenfalls ist aber diese Arbeit ein sehr beachtenswerter Versuch, in das Wesen der Turbogeneratoren einzudringen und die Wirkungsweise derselben klarzulegen.

Ing. R. Löwy

**11.570 Einführung in das Studium der Eisenhüttenkunde.** Eine zusammenfassende Darstellung der Grundlagen des Eisenhüttenwesens. Von Karl Brisker, Ingenieur, Dozent für Enzyklopädie der Hüttenkunde an der k. k. montanistischen Hochschule in Leoben. 8<sup>o</sup>, 172 Seiten mit 99 Abb. Leipzig, Artur Felix (Preis M 3.60).

Das Buch behandelt die Grundlagen des modernen Eisenhüttenwesens in der Weise, daß technisch Gebildete, welche auf verwandtem Gebiete tätig sind, eine gründliche allgemeine Orientierung über Mittel und Zwecke dieses Zweiges der Technik erhalten. Das Wesentliche der Hüttenprozesse, der Werkseinrichtungen und der Eigenschaften des Eisens wird mit treffenden Worten beschrieben und durch gut gewählte Textfiguren erläutert. Der Inhalt des Buches besteht aus den nachgeordneten Abschnitten: I. Die Brennstoffe in ihrer hüttenstechnischen Bedeutung. II. Die Verkokung der Steinkohle. III. Die Erzeugung von gasförmigem Brennstoffe. IV. Die hüttenstechnischen Apparate (Feuerungen und Öfen). V. Die Grundlagen der hüttenstechnischen Prozesse (Oxydation und Reduktion). VI. Die Vorbereitung der Erze. VII. Leichtschmelzbare und schwerschmelzbare Stoffe. VIII. Die Eigenschaften des Eisens. IX. Die Roheisenerzeugung. X. Die Schweißisenerzeugung. XI. Die Flußeisenerzeugung. XII. Die Veredelungsprozesse.

L.

**3651 Handbuch der Baukonstruktionslehre mit besonderer Berücksichtigung von Reparaturen und Umbauten.** Fünfte vermehrte und verbesserte Auflage. Von Prof. Walther Lange, Direktor des Technikums der freien Hansestadt Bremen. Mit 512 in den Text gedruckten Abbildungen und 9 Tafeln. Leipzig, J. J. Weber (Preis M 4.50).

Vorliegendes Werkchen ist in Fachkalenderform sehr handlich gehalten und bietet dem Bautechniker, besonders Deutschlands, alles dasjenige, was er in bautechnischer Beziehung benötigt; es ist zu empfehlen.

D. A.

**10.077 Der Fabriksbetrieb.** Von Albert Ballewski. Zweite, verbesserte Auflage. Berlin 1907, Julius Springer (Preis brosch. M 5, geb. M 6).

Wenn auf dem Gebiete fachwissenschaftlicher, für die technische Praxis geschriebener Abhandlungen etwas geeignet ist, einen verlässlichen Maßstab für die Brauchbarkeit eines Buches und für das praktische Bedürfnis, dem es durch sein Erscheinen Rechnung getragen hat, abzugeben, so ist es der Absatz, den das betreffende Buch findet, weil darin sein fachlicher Wert wohl in der überzeugendsten Form zum Ausdruck kommt; aus diesem Gesichtspunkte muß dem Werke Ballewskis von vornherein ein hoher Wert beigemessen werden, denn seine im Jahre 1905 erschienene erste Auflage war so rasch vergriffen, daß bereits im Jahre 1907 die Herausgabe der vorliegenden zweiten Auflage bewerkstelligt werden konnte. In der Tat verkörpert dieses Buch in sich eine solche Summe langjähriger und reicher Erfahrungen aus der Verwaltungspraxis von Maschinenfabriken und ähnlichen Betrieben, daß es ebenso für Fabriksbeamte und Fabrikanten wie für heranwachsende Ingenieure, die sich in Fabriksbetrieben zu betätigen die Absicht haben, einen ungemein wertvollen Leitfaden bildet. Wenn auch heute die Erkenntnis von der hohen Wichtigkeit einer richtigen Fabriksverwaltung und insbesondere von der ausschlaggebenden Bedeutung einer guten Selbstkostenberechnung für das Gedeihen eines Unternehmens bereits in weitere Kreise eingedrungen ist und hier festen Fuß gefaßt hat, ist es doch in vielfacher Hinsicht noch von großem Vorteile, eine klare, durch reiche praktische Erfahrung geläuterte Anleitung zur Verfügung zu haben, wie sich eine solche Verwaltung in geschicktester Weise einrichten läßt, und eine solche Anleitung bietet das vorliegende Werk in geradezu mustergültiger Form, denn es umfaßt trotz der gedrängten Kürze in seltener Lückenlosigkeit das gesamte Gebiet des Fabriksbetriebes von den schon bei der Anlage einer Fabrik in Betracht kommenden Rücksichten an bis zu den letzten geschäftlichen Einrichtungen, die ein solcher Betrieb erfordert, um sich in der notwendigen Ordnung und Übersichtlichkeit und auf zuverlässiger wirtschaftlicher Grundlage abwickeln zu können. In seinen Erläuterungen zu den bei der Verwaltung von Fabriksbetrieben zu beachtenden Grundsätzen gibt der Verfasser Winke und Anleitungen von so gesunder sozialpolitischer und volkswirtschaftlicher Tendenz, daß viele der ausgesprochenen Gedanken es verdienen würden, in allen industriellen Betrieben als Richtschnur für Arbeitnehmer und Arbeitgeber mit goldenen Lettern angeschrieben zu werden, gleichsam als der Mahnruf einer Erfahrung, die sich in langjähriger Beobachtung und Erprobung geklärt und bis zu einer so hohen Auffassung von der Individualität jedes Einzelnen im Organismus des Betriebes durchgerungen hat. Es würde viel zu weit führen, hier auch nur die wichtigsten Abschnitte des Buches ihrem materiellen Inhalte nach näher zu besprechen, und deshalb möge es genügen, nur in ganz genereller Form auf das Erscheinen der zweiten Auflage dieses vorzüglichen Werkes hinzuweisen; jeder, der mit dem Betriebe von Fabriken zu tun hat, ob es sich nun um kleinere oder um die größten industriellen Unternehmungen handelt, wird darin so wertvolle Anregungen finden, daß ihm die Bedeutung und Brauchbarkeit des Buches von selbst zum Bewußtsein kommen muß, ohne daß es erst einer besonderen Anpreisung bedarf.

Kz.

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat in Würdigung verdienstlicher Leistungen aus Anlaß der Rekonstruktion des Telegraphengebäudes und der technischen Neu-einrichtung der Telegraphen-Zentralstation in Wien verliehen den Herren Hofrat Karl Barth v. Wehrenalp, Vorstand der technischen Abteilung der Post- und Telegraphen-Zentralleitung im Handelsministerium, das Ritterkreuz des Leopold-Ordens, Ober-Baurat Eduard Ritter v. Födrich, Vorstand der technischen Abteilung der Post- und Telegraphen-Direktion in Wien, den Titel und Charakter eines Hofrates, Johann Föderl und Rudolf Stampfl, Baukommissäre, das goldene Verdienstkreuz mit der Krone, ferner Herrn Ober-Baurat des Staatsbaudienstes in Niederösterreich Michael Fellner, anlässlich der erbetenen Übernahme in den dauernden Ruhestand, den Titel eines Hofrates.

Herrn Bergrat Johann Mayer, Zentral-Inspektor der Kaiser Ferdinand-Nordbahn in Mährisch-Ostau, wurde vom Professoren-Kollegium der Montanistischen Hochschule in Příbram das Ehrendoktorat der montanistischen Wissenschaften verliehen.

Herr Robert Friedl, städtischer Ober-Ingenieur in Bielitz, wurde zum Baurate ernannt.

Herrn Ingenieur Andreas Ghira in Triest wurde die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs erteilt.

Der n.-ö. Landes-Ausschuß hat im Bauamts-Hauptstatus ernannt die Herren Heinrich Kotzmann zum Landes-Baurat, Rudolf Müller zum Bau-Oberkommissär und Robert Litschke zum Bau-kommissär.

† Adolf Prüssmann, kgl. preuß. Ober-Baurat. Von Petersburg kam die Nachricht, daß der ehemalige technische Attaché der Kaiserlich deutschen Botschaft in Wien während des IX. internationalen Schiff-fahrtkongresses einem Schlaganfall erlegen ist. Der Verstorbene war während der Zeit seiner Dienstleistung in Wien (1903—1906) Mitglied unseres Vereines und wurde im Jahre 1904 in das Preisgericht für den Internationalen Wettbewerb für ein Schiffshebewerk bei Preraw berufen; im Jahre 1906 wurde Prüssmann Bauleiter des Hannover-Dortmund-Ems-Kanals.



417

# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

Nr. 26

Wien, Freitag den 26. Juni 1908

LX. Jahrgang

**INHALT:** Die Bedeutung der elektrochemischen Potentiale für Wissenschaft und Technik. Von Dr. Richard Abegg. — Ein neues Formverfahren und seine Maschinen Patent Bonvillain & Ronceray. Von Ing. A. F. Hager. — *Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.* Bodenkultur. — *Verschiedene Mitteilungen.* — *Patentbericht.* — *Zeitschriftenschau.* — *Bücherschau.* — *Personalnachrichten.*

Alle Rechte vorbehalten

## Die Bedeutung der elektrochemischen Potentiale für Wissenschaft und Technik.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Chemie am 16. März 1908 von Dr. Richard Abegg, Professor der Universität zu Breslau.

Es ist im Werdegang eines jeden Wissensgebietes naturnotwendig, daß dem Forscher zunächst die großen Unterschiede in dem Chaos der Erscheinungen entgegen-treten und eine erste Systematik auf ihren Verschiedenheiten sich aufbaut.

Mit scharfen Schnitten und gewaltsamer Hand müssen erst Gruppen geschaffen und Einteilungsprinzipien durchgeführt werden, und unausbleiblich ist es dabei, daß feinere Zusammenhänge, die dem ordnenden Genius nebensächlich erscheinen, getrennt oder verbindende Fäden, die bisher noch unentdeckt, aber für den Unbefangenen leicht auffindbar waren, dem für eine Systematik befangenen Forscherblicke gänzlich verborgen werden.

Dem weiteren Wachsen des Materials gegenüber erweist sich dann regelmäßig das erste wohlkarrierte Kleid zu eng, überall treten Fälle auf, die anfangs noch mit milder Gewalt, später überhaupt nicht mehr in die Grenzrahmen eingepaßt werden können. Dann tritt eine höhere Epoche der Wissenschaft ein: man sucht nicht mehr die trennenden Gesichtspunkte, sondern die verbindenden zu ergründen, man findet statt der Unterschiede Kontinuitäten und sucht nach den Gesetzen ihrer Abstufung.

Die Chemie bietet für einen solchen Entwicklungs-gang ein typisches Beispiel:

Gemäß der Bergmanschen Affinitätslehre und ihrer Grundanschauung gab es für die Aktion zweier Elemente nur ein Entweder—Oder; sie verbinden sich ganz oder gar nicht, und bei der Konkurrenz eines dritten erhält dieses von einer Verbindung nichts oder alles; und noch heute gibt es genug Leute, die so denken.

Die fortgeschrittenere Auffassung, herbeigeführt durch Berthollet, Guldberg, van't Hoff lehrte die früher als typisch betrachteten Fälle auffassen als extreme Fälle chemischer Gleichgewichte, die in allen chemischen Reaktionen den Endzustand darstellen.

So hat man z. B. früher die Ausfällung von Zink aus seinen Salzlösungen durch Sulfid als einen Vorgang betrachtet, bei dem keine Spur von Zink in Lösung verbleibt, während man heute weiß, daß bei Fällungen eine zwar kleine, oft analytisch unmerkliche Menge in Lösung verbleibt, doch aber eine endliche, mit der Konzentration der beteiligten Stoffe gesetzmäßig variierende Quantität.

Mit dünnen Worten gesagt, gibt es überhaupt keine einzige vollständig verlaufende Reaktion, und die scheinbar berechnete gegenteilige Überzeugung der alten Chemie ist zum großen Teil dadurch hervorgerufen und bestärkt worden, daß man nur scheinbar vollständige Reaktionen als wichtig und interessant erachtete und deshalb eingehend studierte, die anderen aber als unwichtig beiseite ließ.

Noch heute wird das Studium der chemischen Gleichgewichte von manchen Seiten als eine Modesache der

physikalischen Chemiker betrachtet; denn der analytischen und synthetischen Praxis ist es aus leicht verständlichen Gründen um recht vollständigen Verlauf ihrer Reaktionen zu tun.

Die Wichtigkeit der Gleichgewichtsstudien erhellt aber daraus, daß sie das einzige oder doch hauptsächlichste Mittel darstellen, um über die Größe der einzelnen im Wettbewerb stehenden Affinitätskräfte einer Reaktion zahlenmäßigen Aufschluß zu gewinnen, d. h. nicht nur angeben zu können, ob ein Stoff A eine größere oder kleinere Affinität als der Stoff B zum Stoff C hat, sondern um wieviel deren Affinitäten sich unterscheiden.

Nur durch zahlenmäßige Kenntnis der Affinitäten können wir aber schließlich zu dem Endziel chemischer Forschung gelangen, nämlich anzugeben, welcher Endzustand bei einer gegebenen Konstellation chemischer Agentien eintreten wird, und wie wir durch Konzentrations- und Temperatureinflüsse ihn nach unseren Wünschen variieren können.

Es handelt sich also darum, in möglichst großem Umfang Gleichgewichte festzustellen, d. h. die Konzentrationen der beteiligten Stoffe zu messen. Da nun sehr vielfach die Reaktionen bis nahe zum Aufbrauch einiger Reagentien verlaufen, so ist deren übrigbleibende Konzentration oft äußerst schwer und nach den gewöhnlichen analytischen Methoden gar nicht nachweisbar. Das neue Hilfsmittel zur Bewältigung dieser Schwierigkeit liefern uns nun die elektrochemischen Potentiale: sie sind die neue physikalisch-chemische Methode, die uns in das Gebiet kleinster Konzentrationen fast beliebig weit hineinführt.

Allerdings ist diese analytische Sonde auf solche Stoffe beschränkt, die einer geeigneten Elektrode gegenüber elektromotorisch wirksam sind, aber das sind von den anorganischen ein sehr großer Teil und vielfach auch organische.

Sehr viele Metalle liefern, als Elektroden verwendet, Konzentrationssonden für ihre Ionen. Durch Vermittlung schwer löslicher Salze können sie aber auch Konzentrationen von Metalloid-Ionen oder von Ionen fremder Metalle anzeigen.

So zeigt eine Ag-Elektrode in einer Ag-Salzlösung durch ihr Potential die Konzentration der Ag-Ionen an, in einer Chloridlösung durch Vermittlung von AgCl die Konzentration der Cl-Ionen (indem diese in gesetzmäßiger Weise die Ag-Ionen aus dem AgCl beeinflussen), schließlich in einer Pb-Salzlösung die Pb-Konzentration, wenn sie mit AgCl und PbCl<sub>2</sub> depolarisiert wird.

Mindestens ebenso wichtig sind die sogenannten unangreifbaren Elektroden, wie Pt, Ir, Au, C, denen ein an ihnen



verlaufender Oxydations- oder Reduktionsvorgang ein diesem Vorgange charakteristisches und von den beteiligten Konzentrationen abhängiges Potential verleiht. Als Beispiel sei eine von Ferro+Ferrilösung umgebene Pt-Elektrode vorgeführt.

Im Prinzip sind solche Elektroden von den ersteren nicht im mindesten verschieden: denn der Übergang eines Metalles in ein Ion, wie  $\text{Ag} + \oplus \rightarrow \text{Ag}^+$ , dessen Tendenz jene messen, ist auch nur eine Oxydation, das heißt ein Gewinn positiver Ladung wie beim Übergang  $\text{Fe}^{II} + \oplus \rightarrow \text{Fe}^{III}$ . So ist auch der Übergang von Jodid in Jod, wie er sich an einer Pt-Anode bei der Elektrolyse abspielt, nichts anderes, und wir sehen deshalb auch, daß eine Pt-Elektrode in KJ elektromotorisch aktiv wird, wenn wir  $\text{J}_2$  zufügen, und dabei die Tendenz des Oxydationsvorganges  $2\text{J}^- + 2\oplus \rightarrow \text{J}_2$  mißt.

Die Zauberformel, die uns dieses Gebiet bis in die denkbar kleinsten Konzentrationen hinein erschließt, ist der Wissenschaft von Nernst geschenkt worden. Danach ist das Potential bei Einheitskonzentrationen eine charakteristische Konstante  $\varepsilon$  des an der Elektrode sich abspielenden Vorganges; dieses „Normalpotential“ wird modifiziert durch die Konzentrationen einerseits der entstehenden, andererseits der verschwindenden Stoffe in dem Sinne, daß die Elektrode durch Konzentrationserhöhung der oxydierten Stoffe positiver, der reduzierten Stoffe negativer wird. Somit wird das Potential

$$\pi = \varepsilon + \frac{RT}{nF} \ln \frac{(\text{ox.})}{(\text{red.})};$$

$n$  = Anzahl von Valenzladungen die „red.“ in „ox.“ verwandeln,

$R$  = Gaskonstante,  $F$  = Valenzladung = 96.600 Coul.,

$T$  = absolute Temperatur.

Der Konstantenfaktor des Logarithmus ist für Briggs-log bei 25°:  $\frac{0.059}{n}$ .

Für die Fälle, wo eine Metallelektrode durch ihre eigenen Ionen ihre Potentialbestimmung erfährt, ist die Konzentration des reduzierten Stoffes, d. i. des Metalls, im allgemeinen nicht variabel, sondern die in der Lösung befindlichen ungeladenen Metallatome entsprechen ihrer Sättigungskonzentration, die zwar unbestimmbar klein ist, aber jedenfalls für jede Temperatur einen unveränderlichen Wert hat. Für diesen Fall gilt also einfacher

$$\pi = (\varepsilon - k) + \frac{RT}{nF} \ln (\text{ox.}) = P + \frac{RT}{nF} \ln (\text{ox.}),$$

indem wir den konstanten Wert  $\frac{RT}{nF} \ln (\text{red.}) = k$  setzen und mit  $P = \varepsilon - k$  das Normalpotential des Metalls gegen seine Ionen bezeichnen.

Von solchen Normalpotentialen zeigt die Tabelle eine Reihe wichtiger Werte, in die analoge Potentiale für Oxydations-Reduktionsreaktionen eingereiht sind:

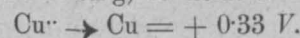
Ox.	Red.	$\varepsilon_h$
K <sup>+</sup>	→ Kalium	− 3.0 Volt
Zn <sup>2+</sup>	→ Zink	− 0.7
Stanni	→ Stanno (alkal.)	− 0.6
Chromi	→ Chromo	− 0.3
H <sup>+</sup>	→ Wasserstoff	0
Ferrioxalat	→ Ferrooxalat	0
Tetrathionat	→ Thiosulfat	+ 0.17
Cupri	→ Cupro	+ 0.20
Cupri	→ Kupfer	+ 0.33
Arsensäure	→ Arseniksäure	+ 0.60
Ferri	→ Ferro	+ 0.74
Ag <sup>+</sup>	→ Silber	+ 0.77

Mercuri	→ Mercurio	+ 0.87
Hypobromit	→ Bromid	+ 1.04
Thalli	→ Thallo	+ 1.20
Sauerstoff	→ O <sup>2+</sup> in 1 n H <sup>+</sup>	+ 1.22
Chromat	→ Chromi	ca. + 1.3
Permanganat	→ Mangano	+ 1.48
Au <sup>+</sup>	→ Gold	+ 1.5
Hypochlorit	→ Chlorid	+ 1.72
Plumbi	→ Plumbo	+ 1.82

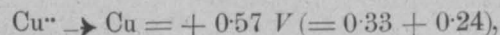


Die Nernstsche Formel lehrt uns nun zunächst, daß es immer Konzentrationsverhältnisse der elektromotorisch wirksamen Stoffe geben muß, die der Elektrode gegen die Lösung das Potential 0 verleihen, d. h. wo die Stoffe weder eine Oxydations- noch Reduktionstendenz besitzen. Jedoch haben wir bisher kein einwandfreies Mittel, dieses Nullpotential zu erkennen, da wir immer nur eine Kombination von zwei Elektroden messen können. Die gegebenen Zahlen beziehen sich auf den willkürlichen von Nernst vorgeschlagenen Nullpunkt, den die Tendenz des  $\text{H}_2$  in  $\text{H}^+$  überzugehen, darstellt. Wir wollen diesen beibehalten. Der absolute Nullpunkt liegt nach dieser Zählung bei etwa  $-0.24\text{ V}$  (Palmaer).

Interpretieren wir also eine unserer Zahlen auf ihre chemische Bedeutung, so heißt z. B.



Cupri-Ion in 1molarer Lösung hat eine um  $0.33\text{ V}$  stärkere Tendenz, sich zu Cu-Metall zu reduzieren, als  $\text{H}^+$ -Ion in 1molarer Lösung, in Wasserstoff überzugehen. Sei das absolute Potential



so hieße dies:

Cupri-Ion aus 1molarer Lösung drängt mit  $0.57\text{ V}$  zum Übergang in Metall und kann durch eine positive Ladung des Metalls auf das Potential von  $+ 0.57\text{ V}$  gerade daran verhindert werden. Eine  $\text{Cu}^+$ -Lösung, die mit dem Metall gerade im Gleichgewicht stehen soll, d. h. das Potential 0 besitzt, finden wir, indem wir die Nernstsche Formel für diese Bedingung auflösen:

$$\text{Cu}^+ \rightarrow \text{Cu} = + 0.57 + \frac{0.059}{2} \log (\text{Cu}^+) = 0,$$

das heißt

$$\log (\text{Cu}^+) = \frac{-2 \times 0.57}{0.059} = \text{rd.} - 19,$$

das heißt

$$(\text{Cu}^+) \text{ müßte } 10^{-19} \text{ molar sein.}$$

Mit den Wasserstoffpotentialen würde man analog finden, daß die Tendenz des  $\text{Cu}^+$  sich zu Metall zu reduzieren, der der  $\text{H}^+$ -Ionen gleich wird, wenn

$$+ 0.33 + \frac{0.059}{2} \log (\text{Cu}^+) = 0,$$

das heißt

$$\log (\text{Cu}^+) = \frac{-2 \times 0.33}{0.059} = \text{rd.} - 11$$

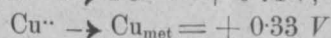
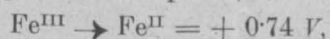
oder

$$(\text{Cu}^+) = 10^{-11}.$$

Schaltet man irgend zwei Elektroden zu einem galvanischen Element zusammen, so muß in einem bestimmten Sinne bei Kurzschluß ein Strom fließen, das heißt, die eine Elektrode muß der anderen gegenüber positiv werden, die andere negativ. Das ist gleichbedeutend damit, daß einerseits ein Reduktions-, andererseits ein



Oxydationsvorgang erfolgt. Wo das eine und wo das andere stattfindet, kann nicht zweifelhaft sein; denn wenn wir (gegen den gleichen Nullpunkt) z. B. die Tendenzen



bezeichnen, so ist offenbar der erstere Vorgang dem letzteren gegenüber der stärkere, und da dieser sich nicht gleichzeitig abspielen kann, so muß er jenem zuliebe rückwärts verlaufen, d. h. Cu-Metall muß durch Ferrisalz in Lösung getrieben werden.  $\text{Fe}^{\text{III}}$  wird reduziert, Cu-Metall oxydiert.

Diese entgegengesetzte Richtung beider Vorgänge ist nun nicht nur an ihren Verlauf an den beiden Elektroden eines galvanischen Elements gebunden, sondern sie muß ebenso beim „chemischen Kurzschluß“ erfolgen, das heißt, wenn man die Ingredienzien in einem Raum zusammenbringt; denn da erfahrungsgemäß keine freie Elektrizität durch Reaktionen in Lösungen auftritt, so müssen die beim Verlauf des einen Vorganges freiwerdenden Ladungen durch die Ingredienzien des anderen Vorganges verbraucht werden. So lehrt uns auch die Erfahrung, daß die Oxydation eines Stoffes immer untrennbar mit der Reduktion eines anderen Stoffes Hand in Hand geht.

Unsere Potentialtabelle liefert uns somit durch ihre Zahlen eine Reihe wichtiger Voraussagen über das, was eintritt, wenn irgend zwei Stoffe zusammentreffen:

1. Zwei Stoffe, die beide unter „Ox.“ oder beide unter „Red.“ stehen, sind miteinander stets verträglich, da ihre Veränderungsmöglichkeit nur im gleichen Sinne liegt, also nur unter Auftreten freier Elektrizität stattfinden könnte.

2. Der eine gehört der „Ox.“, der andere der „Red.“-Reihe an; dann sind zwei Fälle zu unterscheiden:

a) Das Potential von Ox. > Pot. von Red.:

Dann wird der Red.-Stoff oxydiert, der Ox.-Stoff reduziert. Die Stoffe sind also instabil, z. B.  $\text{Fe}^{\text{II}}$ -permananganat;  $\text{Fe}^{\text{III}}$ -jodid;

b) Pot. Ox. < Pot. Red.:

Die Stoffe sind stabil nebeneinander.

Demnach stehen in unserer Anordnung die gegenüber den meisten anderen instabilsten, d. h. reaktionskräftigsten Stoffe rechts oben (Alkalimetalle) und links unten ( $\text{Pb}^{\text{IV}}$ ).

Von den unter der Tabelle markierten Pfeilrichtungen stellt hienach die punktierte Richtung instabile Kombinationen dar, die drei anderen stabile.

Aber nicht nur solche qualitative Schlüsse lassen sich gewinnen, sondern die Berücksichtigung der Konzentrations-effekte liefert quantitative Resultate, u. zw. auf Grund folgender Überlegung:

Kombinieren wir zwei Elektroden, an denen Vorgänge vom gleichen Potential sich abspielen, so hat keine die Übermacht über die andere, es fließt also in keiner Richtung ein Strom, oder chemisch gesprochen, die Ox.- und Red.-Produkte sind in dieser Konstellation miteinander im Gleichgewicht, wie dies z. B. für  $\text{Fe}^{\text{III}} \rightarrow \text{Fe}^{\text{II}} + \text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^{\cdot\cdot}$  nahezu der Fall ist. Man kann daher weder Silbermetall durch Ferrisalz noch Ferrosalz durch Silbersalz erheblich oxydieren. Immerhin ist die Silberreaktion noch ein wenig kräftiger als die Eisenreaktion, und es wird daher Silbersalz reduziert, Ferrosalz gleichzeitig oxydiert werden, aber wie lange?

Bis beide Potentiale gleich geworden sind, d. h. das Silberpotential:  $P_s = 0.77 + 0.059 \log \frac{\text{Fe}^{\cdot\cdot}}{\text{Fe}^{\text{III}}}$

Ferriferropotential:  $P_r = 0.74 + 0.059 \log \frac{\text{Fe}^{\cdot\cdot}}{\text{Fe}^{\text{III}}}$

Sie sehen sofort, daß die Lösung dieser Bedingung ein chemisches Gleichgewicht definiert, denn wir er-

halten als Resultat, daß eine Konzentrationsfunktion der beteiligten Stoffe konstant ist, nämlich in diesem Falle:

$$\log \frac{(\text{Fe}^{\cdot\cdot})}{(\text{Fe}^{\cdot\cdot}) \cdot (\text{Ag}^{\cdot\cdot})} = \frac{0.77 - 0.74}{0.059} = \frac{P_s - P_r}{0.059} = \text{rd } 0.5.$$

In diesem Falle wird  $(\text{Fe}^{\cdot\cdot}) = 10^{0.5} \cdot (\text{Fe}^{\text{III}}) \cdot (\text{Ag}^{\cdot\cdot})$ , es können also alle Konzentrationen im Bereich der Meßbarkeit bleiben, und das chemische Gleichgewicht ist analytisch feststellbar. Diese Bedingung ist aber offenbar abhängig davon, wie weit die beiden zu gemeinsamer Reaktion gekoppelten Potentiale differieren.

Je größer ihre Differenz, um so ferner rücken gewisse Konzentrationen aus dem chemischen Gesichtskreis, ohne jedoch in irgend einem Falle theoretisch vollkommen zu verschwinden.

Was geschieht z. B., wenn wir Zinkmetall auf eine Kupfersalzlösung einwirken lassen? Ein Blick auf unsere Tabelle zeigt uns die gegenseitige Stellung als zur instabilen Richtung gehörig. Es wird also Kupferion reduziert und Zinkmetall zu  $\text{Zn}^{\cdot\cdot}$  oxydiert. Wie weit aber? Nun wiederum so weit, bis das Zn-Potential dem Cu-Potential gleich geworden ist, d. h.

$$-0.77 + 0.029 \log (\text{Zn}^{\cdot\cdot}) = +0.33 + 0.029 \log (\text{Cu}^{\cdot\cdot})$$

oder

$$\log \frac{(\text{Cu}^{\cdot\cdot})}{(\text{Zn}^{\cdot\cdot})} = \frac{-0.77 - 0.33}{0.029} = -38,$$

das heißt

$$(\text{Cu}^{\cdot\cdot}) = 10^{-38} \cdot (\text{Zn}^{\cdot\cdot}),$$

wenn festes Zn + festes Cu zugegen ist.

Sie sehen, wir sind hier im Gebiet unfassbar kleiner Konzentration der Kupferionen, wenn wir eine Lösung haben wollen, die gleichzeitig Zn-Metall und Cu-Metall indifferent in ihrem Schoße dulden soll. Elektrochemisch können wir sie uns derart entstehend denken, daß wir eine Zn-Elektrode in Zn-Salzlösung mit einer Cu-Elektrode in Cu-Salzlösung zu einem Element (es ist das bekannte Daniellelement) kombinieren. Sind beide Lösungen 1-molar an den betreffenden Ionen, so wird + Strom aus der Cu-Elektrode mit einer Kraft von  $1.1 = +0.33 - (-0.77) \text{ V}$  zur Zinkelektrode durch einen Schließungskreis beider Elektroden getrieben. Dieser Strom führt einerseits Zinkmetall als Salz (oxydierend) in die Lösung und fällt andererseits Kupferion als Metall (reduzierend) aus. So wird das Zinkpotential dauernd positiver, das Cu-Potential negativer; ersteres erreicht seinen höchsten Wert bei der Zinksalzsättigung (weiteres Zinksalz fällt bei weiterfließendem Strom in fester Form aus); die Cu-Lösung wird aber fortwährend verdünnter, ohne daß hier eine natürliche Grenze Schranken setzt, und so wird auch einmal die  $\text{Cu}^{\cdot\cdot}$ -Konzentration erreicht, die gerade  $10^{-38}$ mal so groß als die  $\text{Zn}^{\cdot\cdot}$ -Konzentration ist. Dann aber ist das elektrische und damit gleichzeitig das chemische Gleichgewicht erreicht. Seine Erreichung ist natürlich an die Bedingung geknüpft, daß genügend viel Zinkmetall vorhanden ist; denn sowohl aus physikalischen wie chemischen Gründen muß, sei es im Element oder im gemischten System (beim chemischen Kurzschluß), die Kupferausfällung aufhören, sobald der Zinkmetallvorrat zu Ende ist, der in einem Fall die Zuleitung des Stroms vermittelt, im anderen die Ablagerungsstätte für die + Ladungen des zu Metall reduzierten  $\text{Cu}^{\cdot\cdot}$ -Ions bietet.

Ganz analog ist der Fall der Wasserstoffentwicklung aus Säuren durch Metalle zu behandeln. Hier gehören offenbar alle Metalle, die auf der negativen Seite (bei unserer Tabellenanordnung oberhalb vom Wasserstoff) stehen, zu der chemisch aktiven (instabilen) Konstellation, z. B. wieder das Zn. Wollen wir die Formel, so erhalten wir, wie vorhin, das Gleichgewicht durch:

$$\begin{aligned} \text{(Wasserstoffpotential)} & 0 + 0.059 \log (\text{H}^{\cdot}) = \\ \text{(Zinkpotential)} & -0.77 + 0.0295 \log (\text{Zn}^{\cdot\cdot}) \end{aligned}$$

oder



$$\log \frac{(H^+)^2}{(Zn^{++})} = \frac{-0.77}{0.0295} = -26,$$

d. h. in einer Säure müßte die  $H^+$ -Ionenkonzentration im Quadrat auf das  $10^{-26}$ -fache der Zinkionenkonzentration herabsinken, ehe Zinkmetall aufhört,  $H_2$  zu entwickeln, das heißt, die Säure muß praktisch völlig neutralisiert werden.

Anders mit einem Metall von der + Seite, z. B. dem Kupfer: hier gilt als Gleichgewichtsbedingung:

$$0 + 0.059 \log (H^+) = +0.33 + 0.0295 \log (Cu^{++})$$

oder

$$\log \frac{(H^+)^2}{(Cu^{++})} = \frac{+0.33}{0.0295} = +11,$$

d. h. hier wäre Gleichgewicht in einer Lösung, die

$$(H^+)^2 = 10^{11} \cdot (Cu^{++}),$$

also Wasserstoff könnte nur aus einer Säure entwickelt werden, die  $> \sqrt{10^{11}}$ -mal so viel  $H^+$  enthält als  $Cu^{++}$ . Cu-Auflösung tritt also selbst in konzentriertesten stark dissoziierten Säuren nicht ein, sobald nachweisbare  $Cu^{++}$ -Ionenkonzentration entstanden ist.

Von besonderer Wichtigkeit sind die Sauerstoffreaktionen: Wenn Sauerstoff nämlich reagiert, so erfährt sein Gegenpart Oxydation, während er selbst zu  $O''$  oder in Gegenwart von Wasser zu  $OH'$  ( $O'' + H_2O = 2 OH'$ ) reduziert wird. Bei diesen Vorgängen ist für das O-Potential das Wasserionengleichgewicht maßgebend, indem

$$(O'') = k \cdot \frac{(OH')}{(H^+)}$$

und

$$(H^+) \cdot (OH') = k_w$$

oder

$$(O'') = \text{konst.} \cdot (OH')^2$$

oder

$$(O'') = \frac{\text{konst.}}{(H^+)^2}$$

ist.

Nun ist das O-Potential (gemäß Berechnung und Messung) aus einer normalen  $H^+$ -Konzentration

$$+1.22 + 0.059 \log (H^+),$$

oder

$$+0.39 - 0.059 \log (OH'),$$

also in hohem Grade abhängig vom Titer der Lösungen.

Zunächst lehrt die Stellung des Sauerstoffs in unserer Tabelle, daß die größte Zahl der „Red.“-Stoffe, insbesondere auch die Metalle, mit Sauerstoff, namentlich in saurer Lösung, chemisch instabil sind, d. h. in Reaktion treten.

Gleichgewichtsbedingungen sehen z. B. folgendermaßen aus (Silber-Sauerstoff):

$$+0.77 + 0.059 \log (Ag^+) = +1.22 + 0.059 \log (H^+),$$

$$\log \frac{(Ag^+)}{(H^+)} = \frac{1.22 - 0.77}{0.059} = 7.6,$$

$$(Ag^+) = 10^{7.6} \cdot (H^+),$$

d. h. ins chemische übersetzt:

Silber wird in einer Sauerstoffatmosphäre mit großer Tendenz (aber doch kleiner Geschwindigkeit) von saurer Flüssigkeit gelöst, wobei der Sauerstoff gleichzeitig  $H_2O$  bildet.

Die Variation der Sauerstoffaktion durch den Titer der Lösung spielt übrigens, und damit komme ich endlich zu einigen Anwendungen für die Technik, eine Rolle beim Rosten des Eisens.

Während es durch saure und neutrale Flüssigkeiten stark angegriffen wird, ist es in basischer Lösung wesentlich besser haltbar (allerdings spielt hierbei die Passivität wesentlich mit).

Ausschlaggebend sind die elektrochemischen Verhältnisse für die Kombination des Eisens mit Fremdmetallen. Die Technik verwendet hiezu vorwiegend Zink, Zinn und Kupfer in Gestalt von Überzügen.

So lange diese kohärent, d. h. unverletzt sind, verhalten sie sich gegen äußere chemische Angriffe natürlich ganz, als wäre das Eisen im Innern nicht gegenwärtig. Sobald aber an irgend einer Stelle die Eisenseele bloßgelegt wird, haben wir es mit einer galvanischen Kombination zu tun, die wirksam wird, sobald Feuchtigkeit, d. h. ein Elektrolyt, damit in Berührung kommt. Dann verhalten sich aber die drei Metalle prinzipiell verschieden: Dem Sn oder Cu gegenüber wird Fe zur Lösungselektrode, es fällt demnach einem rapiden Rostungsprozeß anheim, indem die Überzugsmetalle die Lieferungsstelle für die + Elektronen bilden. Beim Zink dagegen vertauschen sich die Rollen. Eisen wird zur Niederschlagsselektrode, und das Zink fällt der Auflösung anheim. Die Verschiedenheit des Verhaltens sehen Sie an diesen Gläsern. (Demonstration.) Auch dem Kohlenstoff gegenüber ist Fe elektrochemisch Lösungselektrode, insbesondere, wenn er als zweite Phase auftritt, also im C-reichen Eisen. Die Erfahrungen der Eisentechniker mit eisernen Pfannen sprechen, wie ich gelegentlich hörte, in diesem Sinne; allerdings wird auch von erfahrenen Praktikern hiegegen Widersprechendes angeführt.

Der photographische Eisenentwickler Ihres berühmten Landsmanns Eder ist ein weiterer Fall, in dem die elektrochemischen Potentiale eine theoretische Erklärung für einen wichtigen praktischen Fall liefern. Wie vorher ausgeführt, kann Ferrosalz die Reduktion von Silbersalz nur zu sehr geringem Grade bewirken und ist gegen die geringen  $Ag^+$ -Konzentrationen der  $Ag$ -Haloide ganz machtlos. (Versuch:  $AgCl$  bleibt in  $FeSO_4$ -Lösung weiß, wird aber durch K-oxalat-Zusatz unter  $Ag$ -Metallabscheidung sofort schwarz.)

Der Zusatz von Oxalat erhöht jedoch die Reduktionskraft aufs energischste (siehe Tabelle), trotzdem die  $Fe^{++}$ -Konzentration auf einen kleinen Bruchteil der ursprünglichen vermindert wird. Die komplexbildende Kraft des Oxalats ist jedoch dem entstehenden  $Fe^{+++}$  gegenüber so viel größer als gegen  $Fe^{++}$ , daß das Verhältnis  $Fe^{+++}/Fe^{++}$  im Oxalat viel kleiner als in den einfachen Salzen (z. B. Sulfat) ist. Wir haben hier ein Beispiel dafür, wie scheinbar indifferente Zusätze die Oxydations-Reduktionskraft von Stoffen ganz wesentlich verschieben können, meist im Sinne wachsender Reduktionskraft, da die höhere Oxydationsstufe in der Regel viel weitgehender in Komplexe eingefangen wird als die niedere.

Ein besonders krasses Beispiel bieten die Thalliothallosalzmischungen, die, wie Spencer in Breslau fand, als Nitrate die Oxydationskraft (+1.20 V) des Sauerstoffs besitzen, durch verschiedene komplexbildende Zusätze aber bis nahezu zur Reduktionskraft des Wasserstoffs (+0.1 V, durch Thiosulfat) die ganze Potentialskala durchlaufen.

Sie sehen, wie vielfach die elektrochemischen Verhältnisse in die praktische Chemie hineinspielen, insbesondere wenn Sie daran denken, daß jeder Übergang eines Elements in eine Verbindung ein Oxydations-Reduktionsvorgang ist. Darum hat auch die Deutsche Bunsen-Gesellschaft eine eigene Kommission zur Sammlung der Potentiale eingesetzt.

Wem diese Ausführungen neu waren, dem wünsche ich, daß sie ihm Anregung zu gleicher Freude geben möchten, wie sie mir zuteil wurde, als ich die Materie zuerst klar erfaßte. Und wer die Dinge kannte, nun ich hoffe, der hat sich dieser Freude jetzt erinnert, und es ging ihm wie dem Leser einer Reisebeschreibung, die man ja am liebsten liest, wenn sie sich auf bereits bekannte Länder erstreckt.



## Ein neues Formverfahren und seine Maschinen Patent Bonvillain & Ronceray.

Von Ing. A. F. Hager, Wien.

Bei Auswahl der Maschinen zur mechanischen Herstellung der Gußformen treten dem Gießereifachmanne mannigfache Schwierigkeiten entgegen. Obgleich die bekannten Formmaschinen eine große Vollkommenheit aufweisen und es ermöglichen, Gußformen von größerer Genauigkeit weitaus schneller und billiger durch ungeschulte Hilfskräfte zu erzeugen, als dies von Hand durch geübte Former erreicht wird, so ist die Rentabilität dieser Maschinen immerhin abhängig von einer massenweisen Produktion ein und desselben Gegenstandes. Da nun diese Bedingung bei uns in beschränktem Maße zutrifft, mußte man in vielen Fällen von der Maschininformerei gänzlich absehen, wenn man nicht Gefahr laufen wollte, die Maschinen meistens unbenutzt lassen zu müssen. Es ist klar, daß dadurch die Leistungsfähigkeit auf einer verhältnismäßig niedrigen Stufe gegenüber jenen Betrieben bleiben muß, deren Bedarf groß genug ist, um maschinell formen zu können. Die Ökonomie eines jeden Werkes wird schließlich von seiner Spezialisierung gefördert.

Der einzige Endzweck einer jeden maschinellen Einrichtung ist die Verminderung der Gesteuerungskosten bei mindestens gleichbleibender Güte des Erzeugnisses; aber nicht jede Anlage leistet dieser Forderung Genüge. Zuweilen kommt es vor, daß der Kraftbedarf einer Maschine trotz ihrer großen Leistungsfähigkeit so hoch ist, daß er alle übrigen Vorteile aufhebt. Insbesondere dürfte dies bei Formmaschinen zutreffend sein, welche durch Riemen angetrieben werden oder mit Luftdruck arbeiten, sofern für die Maschinen eine besondere Druckluftanlage vorgesehen ist.

Der Rentabilitätsberechnung einer Formmaschinenanlage legt man die Amortisation der Anlagekosten, den eventuellen Kraftbedarf und den auf die Produktionseinheit entfallenden Arbeitslohn zugrunde. Von Reparaturen abgesehen, bleiben die Anlagekosten nur dann konstant, wenn auf den Maschinen fortlaufend der gleiche Artikel geformt wird, d. h. wenn keine neuen Modellplatten für dieselben gemacht werden. Die Kostspieligkeit solcher Modellplatten gehört mit zu den Anlagekosten, deren Amortisationsquoten wegen ihrer Höhe auf eine sehr große Stückzahl verteilt werden müssen, um den Verkaufspreis des Fabrikates bei einer normalen Gewinnziffer angemessen zu erhalten. Diese Stückzahl beträgt unter Umständen viele Hunderte, ja selbst Tausende eines Gegenstandes. Und wenn alle nötigen Voraussetzungen in einem gegebenen Falle zutreffen, so hat man noch die Möglichkeit einer unvermeidlich gewordenen Modelländerung zu erwägen, welche ebenfalls die Rentabilität einer Anlage nachteilig beeinflusst.

Diese in kurzen Umrissen geschilderten Verhältnisse drängen die Frage auf, ob es denn nicht doch möglich ist, eine Formmaschine zu bauen, welche auch bei geringeren Produktionsziffern erfolgreich mit der Handformerei in Wettbewerb zu treten vermag, deren Leistungsfähigkeit bei geringem Kraft- und Raumbedarf genügend groß ist, welche, mit anderen Worten, die Produktion des Raumes erhöht und die Gesteuerungskosten verbilligt. Nach dem heutigen Stande der Formmaschinentechnik muß man diese Frage in bejahendem Sinne beantworten; eine solche Maschine und ein für alle Zwecke geeignetes Formsyst. bestehen bereits und sind gekennzeichnet durch die Patente Bonvillain & Ronceray. Sie wurden von dem Betriebsleiter der französischen Westeisenbahnen S a i l l o t erfunden, und erweckten die mit denselben erzielten Leistungen alsbald in den weitesten Kreisen großes Aufsehen. Anfangs bloß zur Herstellung von Achsbüchsen- und Bremsklotzformen benutzt, wurde jedoch seit sechs Jahren dieses Formsyst. und die Maschinen von genannter Firma derart ausgestaltet, daß ihre Verwendung in allen Industriezweigen mit großen Vorteilen bereits stattfindet und sich das Verfahren heute zu einem Universalverfahren ausgebildet hat.

Das Bonvillainsche Formverfahren weicht prinzipiell von allen bisher gebräuchlichen Methoden ab; seine Rentabilität, auch bei kleineren Stückziffern (etwa von 50 bis 200) macht es so recht für unsere Verhältnisse geeignet. Die Modellplatten werden nach Patent Bonvillain & Ronceray in der Gießerei selbst, nicht in der mechanischen Werkstätte oder Schlosserei zum Gebrauche fertig gemacht, und sollen deren Beschaffungskosten einen Bruchteil der Auslagen betragen, welche die Anfertigung dieser Platten nach den bei uns üblichen Praktiken erforderte. Es sind hiezu keine besonderen Modelle mit doppeltem Schwindmaß und Bearbeitungszugabe nötig; man benützt zur Plattenherstellung die in der Handformerei in Gebrauch gewesenen Modelle. Bei kleinerem Bedarfe stellt man diese Formplatten aus Gips dar; kommen jedoch größere Quantitäten von Abgüssen in Betracht, so werden sie aus einer praktisch nicht schwindenden Metalllegierung erzeugt. Die Herstellung der Modellplatten selbst geschieht nach folgenden Gesichtspunkten:

Man macht sich nach bekannter Art eine Gipsplatte, auf welcher man alsdann zwei Kastenhälften aufstampft; während man die eine der dadurch gewonnenen Formen glatt austreibt, nimmt man vom zweiten Abdruck 2 bis 3 mm Sand weg. Diese beiden Kastenhälften zusammengesetzt und mit der oben erwähnten Metalllegierung ausgegossen, geben ein Hohlmodell von der Stärke der abgenommenen Sandschichte. Setzt man nun auf dieses Hohlmodell einen gußeisernen Rahmen und vergießt beide mit Gips, so erhält man die fertige Modellplatte, die nur noch abgeschmirgelt zu werden braucht. Zur Darstellung dieser Modellplatten

ist einzig und allein ein Werkzeug von allergrößter Genauigkeit erforderlich, denn diese Genauigkeit ist von direktem Einflusse auf jene der mit dem Werkzeuge verfertigten Modellplatten, weshalb es mit besonderer Präzisionsarbeit ausgeführt sein muß.

Dem Wesen nach unterscheidet das System Patent Bonvillain & Ronceray drei Arten von Modellplatten, nämlich:

1. Reversiermodellplatten mit oder ohne Abstreifkamm;
2. Doppelmodellplatten mit oder ohne Abstreifkamm;
3. Klischeeplatten.

Unter Reversiermodellplatten werden jene Platten verstanden, welche beide Modellhälften auf einer Seite enthalten, so daß also Ober- und Unterkasten von einer einzigen einseitigen Platte abgenommen werden.

Die doppelte Größe des Modells in seiner Teilungsebene muß aber kleiner als der Formkasten sein. Man erhält alsdann in einem, auf einer solchen Platte hergestellten Kastenpaar die doppelte Anzahl Abgüsse als Modelle verwendet wurden. In umstehenden Abb. 1 bis 3 sind eine Anzahl Reversierplatten abgebildet. Links im Bilde befindet sich die Modellplatte, in der Mitte sieht man so viele komplette Abgüsse, als die Platten Modellhälften enthalten.

Es ist bemerkenswert, daß alle senkrechten Kerne mit der Form gleichzeitig auf der Maschine vollkommen zylindrisch hergestellt werden, so daß die Anfertigung dieser Kerne von Hand wie das spätere Einlegen derselben entfällt. Die Abgüsse der Abb. 3 zeigen, daß alle Kerne mit der Form gleichzeitig gemacht wurden.

Auf der rechten Seite der Bilder (Abb. 1 bis 3) sind die zugehörigen Abstreifkämme dargestellt. Es sind dies Durchzugsplatten, welche entgegen den bisherigen Gepflogenheiten mit dem Kasten hochgehoben werden. Sie streifen nicht allein die in eine Horizontalebene fallenden Konturen eines Modells ab, sondern folgen auch jenen, welche im Raume liegen. Diese Erfindung ist von eminenter Wichtigkeit; sie erschließt der Durchzugsplatte und ihren Vorzügen ein unbeschränktes Anwendungsgebiet. Einen solchen elementaren Fall zeigt die in der Abb. 4 versinnbildlichte Modellplatte eines Motorzweiradzylinders. Den rechten Teil der Abbildung bedeckt die Modellplatte, in der Mitte befindet sich der zugehörige Abstreifkamm; er folgt den im Raume liegenden Konturen des Modells und zieht die Kühlrippen, welche nicht konisch sind, ihrer ganzen Ausdehnung nach durch. Im Bilde links bemerkt man die Abgüsse zweier Zylinder, deren Formen wiederum von einem Modell genommen wurden.

Ist die Flächensumme zweier Modellhälften in ihrer Teilungsebene für die verfügbaren oder praktisch zulässigen Formkasten zu groß, oder bedarf der zu formende Gegenstand eines großen, schweren Kernes, so schreitet man zur Verfertigung von Doppelmodellplatten. Zu deren Handhabung sind alsdann zwei Formmaschinen erforderlich, von denen je eine die Ober-, bzw. Unterkasten formt. Gegebenenfalls werden dann diese separat geformten Kastenteile auf der Zusammensetzmaschine vereinigt.

Ein Beispiel der Doppelmodellplatte mit Abstreifkamm eines Zahnrades veranschaulicht Abb. 5. Von der links liegenden Platte wird der Unterkasten, von der rechten der Oberkasten abgeformt. Die Mitte des Bildes nimmt der Abguß ein.

Eine interessante Zusammenstellung von Doppelplatten mit Abstreifkammern zeigt Abb. 6. Die Modellplatte des Ringschmierlagers samt Lagerdeckel steht links, die Platte mit Fuß- und Deckelkernen sowie Abstreifkamm sind rechts angelehnt. In der Mitte befinden sich die Abgüsse des Lagers und des Deckels, welche alle Schraubenlöcher ausgeformt zeigen.

Die Modellplatten mit Abstreifkammern eines Motorschutzgehäuses sind in Abb. 7 erläutert. Die Platte links formt den Kern, der durch den dort angelehnten Kamm abgestreift wird; auf der rechten Platte wird mit Hilfe des oberhalb ruhenden Kammes die Form gemacht. Des Bildes Mitte stellt den fertigen Abguß dar.

Weiters vergegenwärtigen Doppelmodellplatten aus verschiedenen Industriezweigen die Abb. 8 und 9.

Besondere Erwähnung verdienen die Formplatten eines Drehbankschlittens, die durch Abb. 10 und 11 bezeichnet werden. Die korrespondierenden Abgüsse geben die Abb. 12 und 13 wieder, deren sämtliche Kerne mit der Form gleichzeitig auf der Maschine erzeugt wurden.

Für Temper- und Metallgießereien, allgemein für jene Betriebe, welche Gegenstände von geringer Höhengröße fabrizieren, ist das patentierte Klischeeverfahren besonders wichtig. In den meisten Fällen werden, um die teure Anschaffung einer großen Zahl von Formplatten zu umgehen, verschiedene Gattungen Artikel zu einer Platte vereinigt. Man ist alsdann gezwungen, die eine oder mehrere auf dieser Platte befindlichen Fabrikationsarten auch dann zu formen, wenn eine Beistellung hierüber nicht vorliegt. Man kann also nicht vermeiden, im Laufe der Zeit ein nicht beabsichtigtes Lager von Gußstücken zu erhalten, das als lästige Beigabe und notwendige Folge dieses Systems in Kauf genommen werden muß. Das Bonvillainsche Klischeeverfahren vermeidet diesen Übelstand, indem es von jedem zu formenden Modell eigene kleine Platten fertigt, die es dann in einem hierzu bestimmten Rahmen (siehe Abb. 14 im Hintergrunde) zu einer ganzen Modellplatte zusammensetzt. Bei verschiedenen großen Bestellungen tauscht man das fertig geformte Modellplättchen gegen ein neu zu formendes aus, was in einigen Minuten geschehen ist. Mit Hilfe des Bonvillainschen Verfahrens



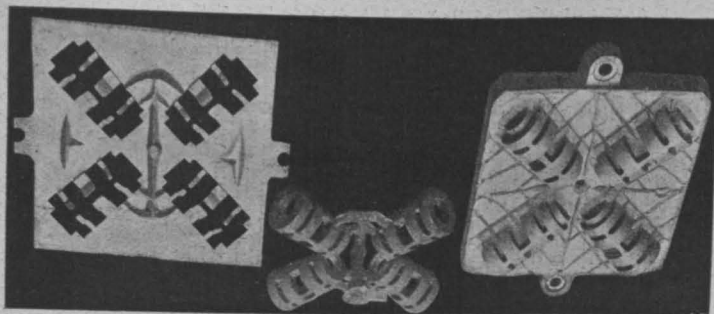


Abb. 1

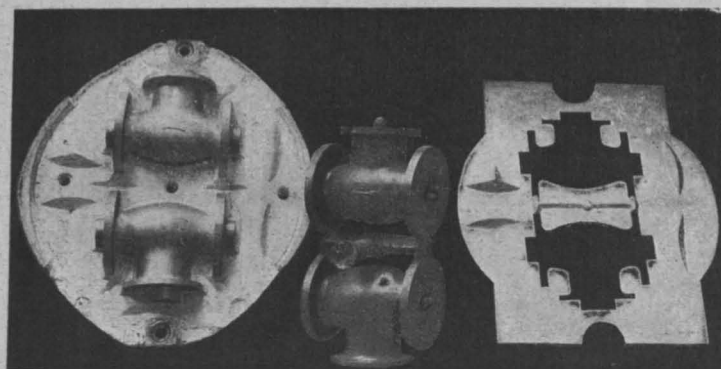


Abb. 2 Reversiermodellplatte für Ventilgehäuse

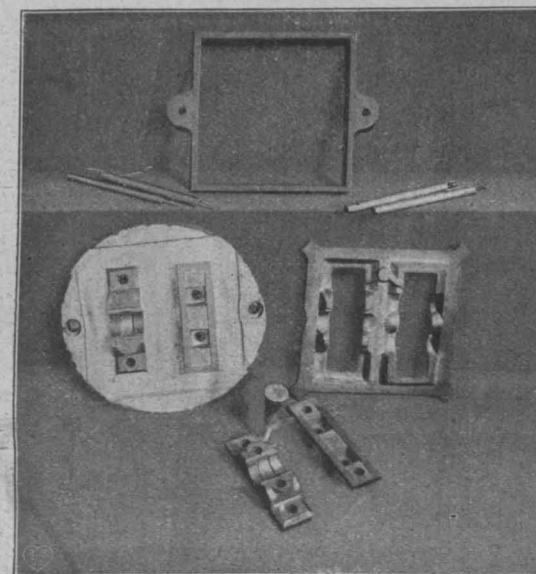


Abb. 3 Reversiermodellplatte mit Abhebekamm eines Lagerkörpers

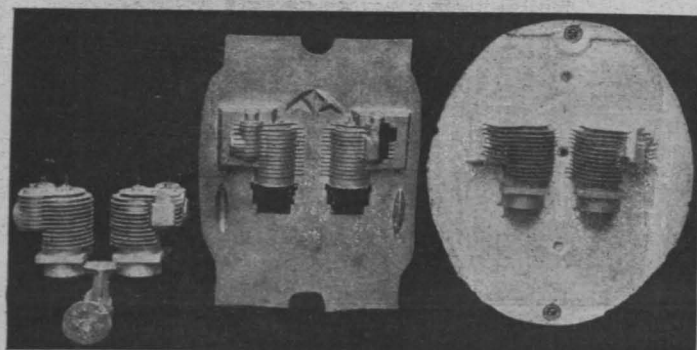


Abb. 4 Reversiermodellplatte mit Abstreifkamm eines Motorzweiradzylinders

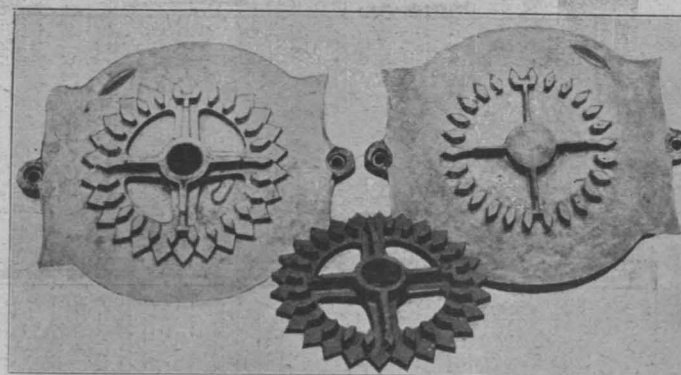


Abb. 5 Doppelmodellplatte eines gezahnten Rades

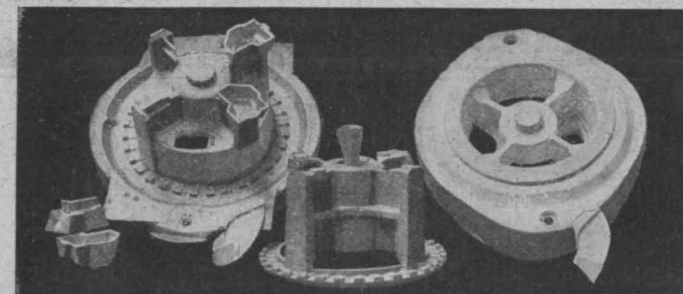


Abb. 8 Doppelmodellplatten mit Abhebekämmen

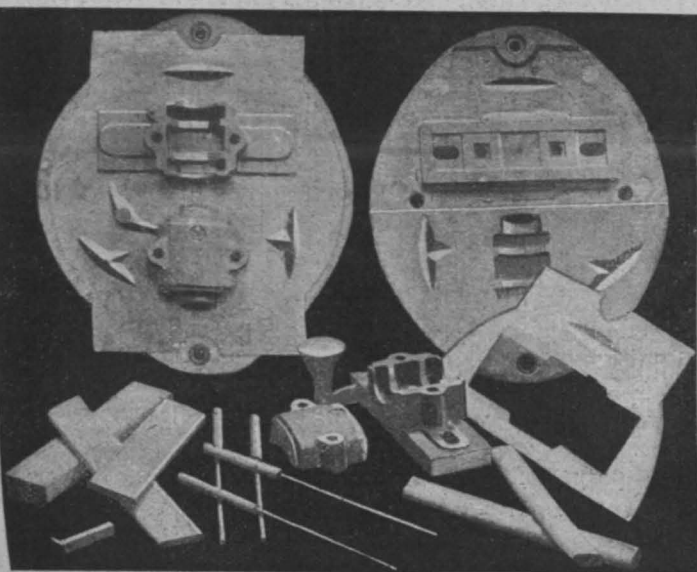


Abb. 6 Doppelmodellplatte mit Abstreifkämmen eines Lagers samt Deckel

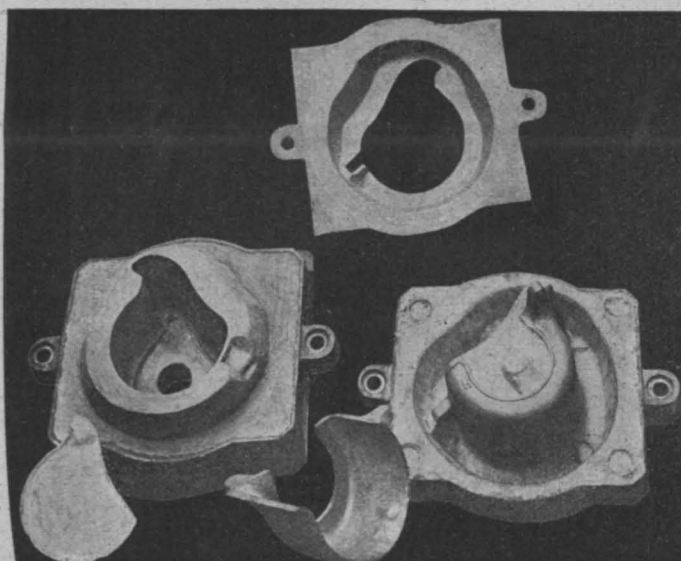


Abb. 7 Doppelmodellplatten mit Abhebekämmen eines Motorschutzgehäuses

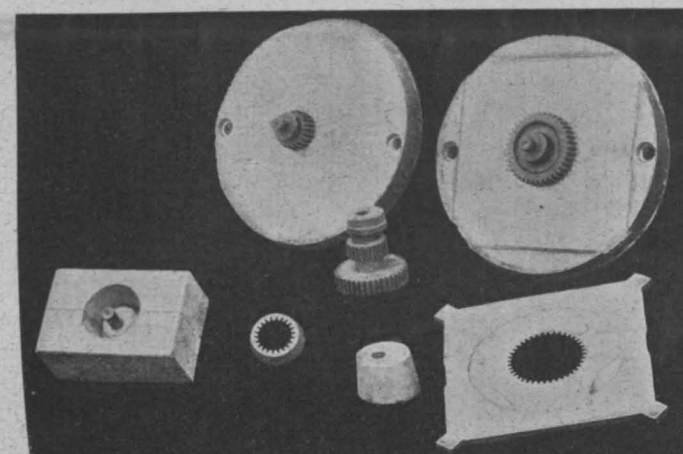


Abb. 9 Doppelmodellplatten mit Abstreifkämmen



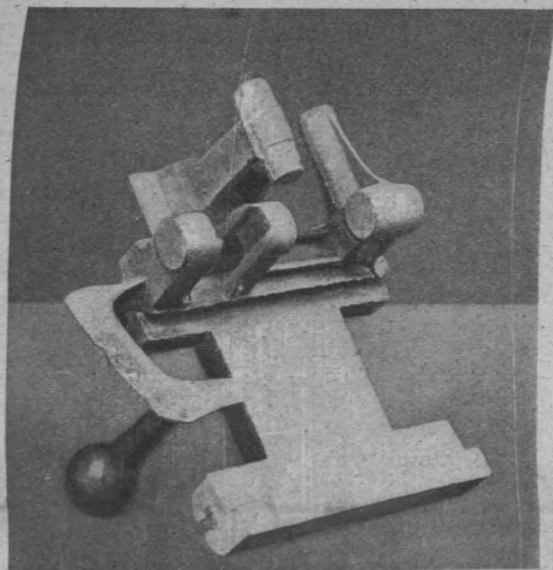


Abb. 12 Abguß des Drehbankschlittens

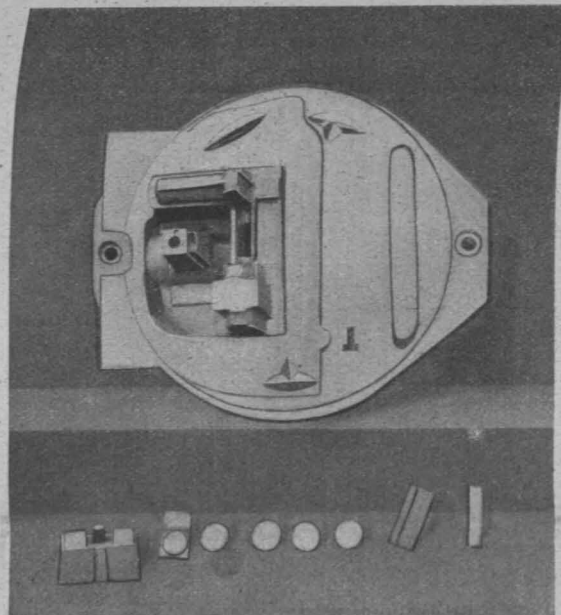


Abb. 11 Doppelmodellplatte mit Abstreifkamm eines Drehbankschlittens

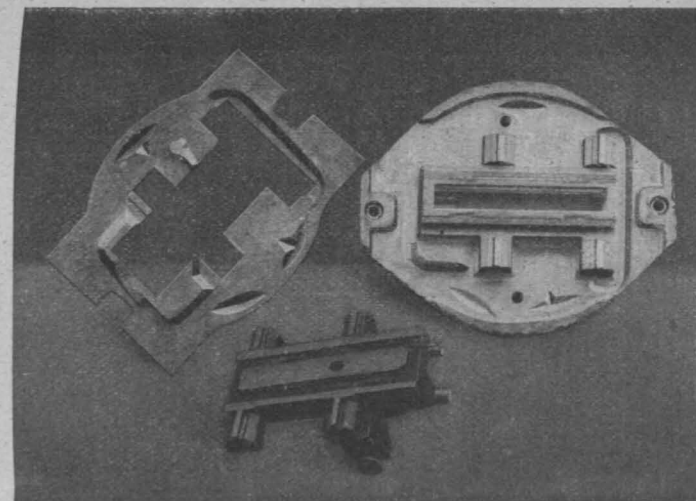


Abb. 10 Doppelmodellplatte mit Abstreifkamm eines Drehbankschlittens

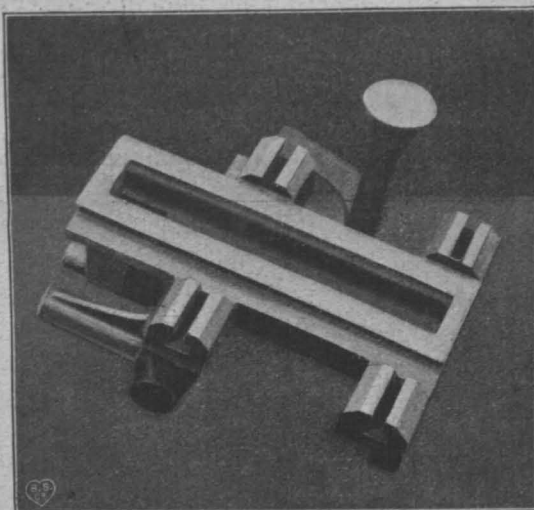


Abb. 13 Abguß des Drehbankschlittens

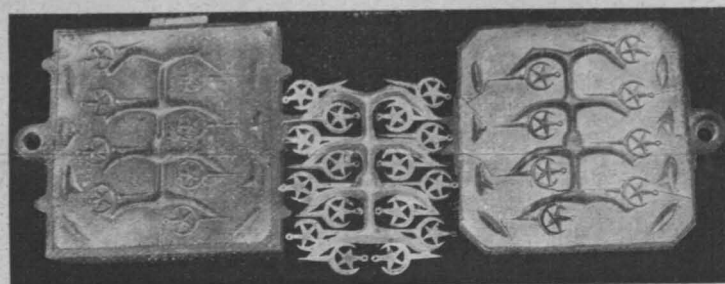


Abb. 16



Abb. 17

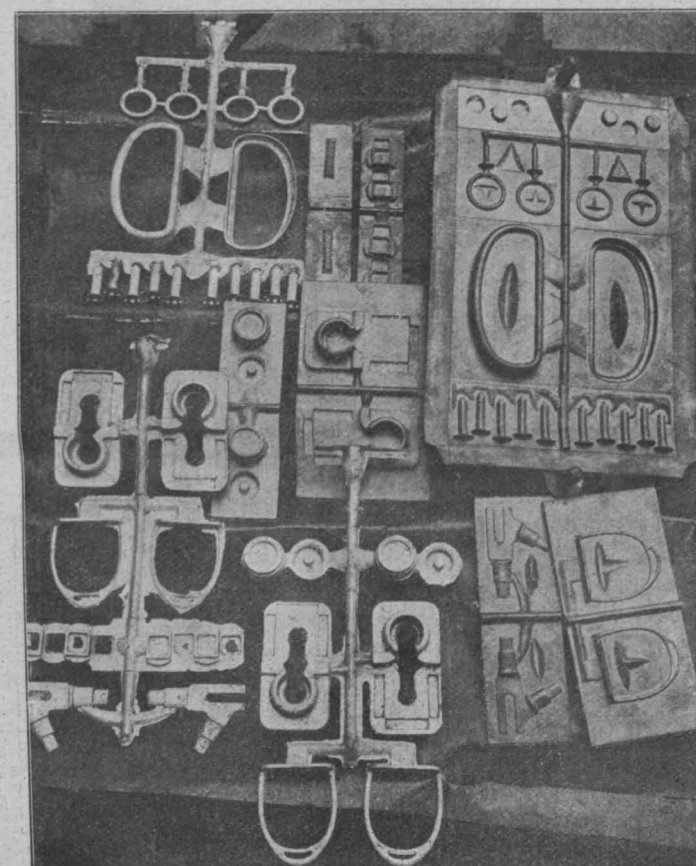


Abb. 15 Klischeeplatten und Abgüsse

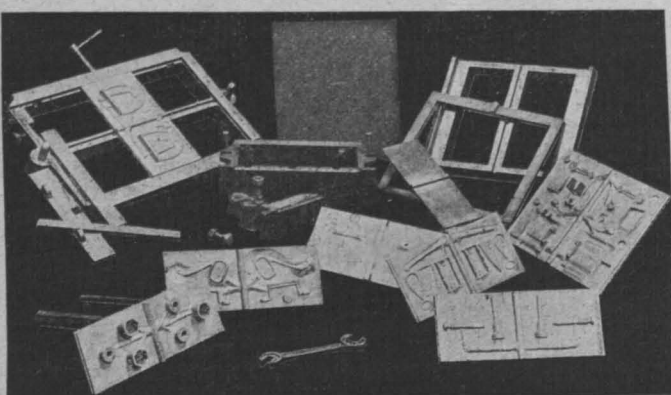


Abb. 14 Klischeeplatten und Rahmen



ist man also imstande, auf einer einzigen Formmaschine verschiedene Gegenstände gleichzeitig und in beliebiger Anzahl zu formen. Man läuft hier nicht Gefahr, von Modellen, deren Abguß man gar nicht beabsichtigte, ein augenblicklich unverwendbares Lager von Gußstücken halten zu müssen. Im Vordergrund des Schaubildes (Abb. 14) ist eine Anzahl Modellplattenteile zu sehen, welche, in beliebiger Weise zusammengesetzt, stets eine gebrauchsfertige Platte geben. Beispielsweise erkennt man in der Abb. 15 rechts solche Plattchen sowie eine Zusammensetzung derselben, links bemerkt man Abgüsse, welche von unterschiedlichen Aneinanderreihungen solcher Plattenteile herrühren.

Auch bei dieser Formmethode ist das Reversieren der Kasten zur Durchführung gebracht; in jedem Kastenpaar erhält man stets die doppelte Anzahl Abgüsse, bzw. Formen, als Modelle verwendet wurden. So sehen wir in der Abb. 16 rechts die Formplatte mit 8 Sternen, links einen aufgestampften Kastenteil, welcher ebenfalls 8 Sterne aufweist; in der Mitte befindet sich der Abguß, aus 16 Sternen bestehend. Dieses Reversiersystem findet vorteilhafte Anwendung in der Hohlformerei, wo es die kostspieligen Wendeplatten vermeidet, deren Gebrauch übrigens auch ein zeitraubender ist. Abb. 17 gibt die Modellplatte einer Tasse wieder, von der sowohl Ober- als auch Unterkasten abgenommen werden, derart, daß abermals in jedem Kastenpaar zwei Abgüsse enthalten sind.

Vorstehende Erörterung in Verbindung mit den Abbildungen beleuchtet selbstverständlich bloß ein kleines, eng begrenztes Gebiet; sie führt uns eine kleine Zahl der Praxis entnommener Fälle vor, welche wohl typisch sind, allein das ganze Feld nicht zu umfassen vermögen. Der Fachmann wird hieraus aber zur Genüge deutlich erkennen, daß die Anwendungsmöglichkeit des Bonvillain'schen Verfahrens unter allen Umständen gegeben ist und auf jeden nur denkbaren Spezialfall gleich vorteilhaft ausgedehnt werden kann.

#### Die Form- und Zusammensetzmaschinen Patent Bonvillain & Ronceray.

Der Betrieb einer Gießerei geht im allgemeinen nach gewissen feststehenden Grundsätzen vor sich, deren Bestand manchmal alten Überlieferungen zuzuschreiben ist. Es ist nicht gut, diese Grundsätze als unverrückbar anzusehen, da deren Außerachtlassung zuweilen Nutzen bringt. Als ein Beispiel hierfür mag hervorgehoben werden, daß im Auslande seit jeher Formen in ungetrocknetem (grüne Formen) Zustande mit Metallgießereien ausgegossen werden, während man hier dieser Einrichtung, deren Überlegenheit sofort klar liegt, mißtrauisch begegnet, ungeachtet der Tatsache, daß mehrere Metallgießereien dieses Verfahren mit großen Erfolgen auch bei uns handhaben. (Siehe „Gießerei-Zeitung“, Berlin, vom 15. September 1906: „Über Naßgießen in der Metallgießerei.“) Jedoch nicht alle Arbeitsvorgänge in der Gießerei lassen sich von diesem Standpunkte aus betrachten. Es wird wohl kaum gelingen, nach anderen als den bekannten Methoden das Ausheben der Modelle aus dem Sande zu bewerkstelligen; alle aufgetauchten Neuerungen, insbesondere jene zur mechanischen Entfernung der Modelle aus der Gußform, sind, wenn man von dem Notbehelfe der ganz unrentablen Wendeplatte absieht, mehr oder weniger glückliche Variationen zweier bekannter Arten: des Abhebe- und Durchzugsverfahrens. Es ist naturgemäß, daß jede dieser Methoden sowohl als deren Maschinen für sich ein begrenztes Anwendungsgebiet besitzt. Folgerichtig muß die Vereinigung beider Arbeitsweisen und die sich heraus ergebende Formmaschinenkonstruktion eine erheblich größere Verwendbarkeit gewährleisten.

Solch eine Maschine, die nach dem Abhebe- und Durchzugsverfahren arbeitet, ist die Formmaschine Patent Bonvillain & Ronceray. Hinsichtlich ihrer Konstruktion sind diese Maschinen in völliger Übereinstimmung; sie unterscheiden sich nur durch die Abmessungen voneinander. Mit Ausnahme der Handformmaschine (Abb. 18), welche vorzugsweise in Gießereien zur Anwendung kommt, wo keine hydraulische Anlage besteht, bedürfen die Formmaschinen Patent Bonvillain & Ronceray zu ihrem Betriebe eines Wasserdruckes von 20 bis 50 kg/cm<sup>2</sup>. Man kann also mit jedem beliebigen Druck arbeiten, der innerhalb dieser Grenzen liegt; der notwendige Preßdruck richtet sich ganz nach der jeweils in Verwendung befindlichen Sandqualität. Bei der in Abb. 18 dargestellten Handformmaschine geschieht das Pressen der Gußformen mittels Handrades und Flachgewindespindel, das Ausformen der Kerne sowie das Abheben der Kasten wird hingegen durch hydraulischen Druck bewirkt, indem man auf den Knopf A einen leichten Druck ausübt. Alle anderen hier zu besprechenden Formmaschinen werden ausschließlich hydraulisch betätigt. Den Vertikal- und Horizontalschnitt sowie die Ansicht einer solchen hydraulischen Maschine kennzeichnet Abb. 19. Der Tisch C besitzt oben eine Ausdrehung zur Aufnahme von rechteckigen oder quadratischen Stäben, welche, in beliebig großer Anzahl verwendet, die Modellplatte unterstützen und den Kernabhebepfosten M freien Durchlaß gewähren. Letztere ruhen auf der Platte B auf, welche ihrerseits wieder durch den unterhalb angeordneten Preßdruckapparat unterstützt, bzw. hochgehoben wird, um von unten Druck von oben gegebene Druck in der Form nicht genügend weit fortzupflanzen vermag, werden mit Hilfe dieses Apparates von unten nachgepreßt. Da hieraus offenbar keine Mehrarbeit erwächst, so stellt man alle vorgesehenen vertikalen Kerne in der Form selbst her und hat, abgesehen von den ersparten Kernmacher- und Zulegerlöhnen, obendrein die Gewähr, saubere, zylindrische Löcher an der gewünschten Stelle zu erhalten; denn ein Versetzen dieser Kerne ist unmöglich.

Platte B trägt weiters noch die Abhebestifte H, deren Zweck das Abheben der Formkasten ist; sie greifen entweder unter den Kasten selbst

oder, wenn mit einem Abstreifkamm gearbeitet wird, unter diesen und heben beide ab. Sie sind nach jeder Richtung hin für alle Kastengrößen und Kastenformen einstellbar.

An dem Tisch C ist die Säule L befestigt, auf deren oberem Ende der massive Balken D drehbar angeordnet ist (siehe auch Abb. 20). Dieser enthält den Preßdruckzylinder G, dessen Kolben mit Doppelgewinde und Handrad versehen ist, zwecks Einstellung der den unteren Teil desselben bildenden Preßdruckplatte auf verschiedene Kastenhöhen. Oberhalb des Preßdruckzylinders G ist unmittelbar der Rückzugzylinder K angeschlossen. Der Balken D trägt weiters noch den Haken F, welcher, beim Pressen in den Tisch der Maschine eingehängt, die Säule L vor einseitiger Belastung schützt. Da der Hub der Preßdruckplatte, bzw. jener der Kolben bloß 40 bis 50 mm beträgt, so ist der Wasserverbrauch der Maschinen ein unbedeutender.

Die Funktion dieser Formmaschinen ist nun folgende: Zuerst bringt man den oben erwähnten Balken D in die Stellung, wie sie der Abb. 20 zu entnehmen ist, um den Tisch für die bequemere Ausführung der verschiedenen Handgriffe frei zu haben. Alsdann legt man den Formkasten auf, stülpt den Füllring darüber und hängt, nachdem Sandfüllung gegeben wurde, Haken F in den Tisch ein. Dann preßt man unter Beobachtung des der Maschine anmontierten Manometers mittels Zylinders G (Abb. 21); gleichzeitig pressen die Stützen M von unten die Kerne nach. Nachdem die Preßplatte durch den Kolben des Zylinders K selbsttätig hochgehoben und der Balken D zur Seite geschwenkt wurde, geht die Platte B mit den Abhebestiften H in die Höhe, letztere erfassen den Kasten oder diesen mit dem Abstreifkamm und heben ab (Abb. 22). Nun ist die Maschine zu einer neuen Charge bereit. Abb. 23 läßt erkennen, daß alle Kerne mitgeformt sind.

Man ersieht hieraus, daß die Arbeitsweise der Bonvillain'schen Formmaschine eine automatische ist; der Bedienungsmann hat bloß einige ganz untergeordnete Handgriffe auszuführen, die aber bloß auf die Zuführung des Formsandes und der Kasten Bezug haben, während die eigentliche und wichtigste Arbeit des Formens und Abhebens maschinell erfolgt, dem Arbeiter aber jede Ingerenz auf die Qualität der Gußformen entzogen ist. Die in einigen wenigen Griffen bestehende Bedienung läßt auf eine große und rasche Produktion schließen, welche diese Maschinen auch tatsächlich auszeichnet. Je nach Art des zu formenden Gegenstandes leisten diese Formmaschinen im Dauerbetrieb bis 20 Kasten pro Stunde, eine Leistung, welche unerreicht dasteht. Dadurch war es möglich, Ersparnisse bis zu 120% zu erzielen!

Das größte Modell der Bonvillain'schen Formmaschine ist in Abb. 25 abgebildet. Diese Type formt alle jene großen Modelle, welche auf der vorbezeichneten Konstruktion nicht mehr Platz finden, wie beispielsweise Drehbankschlitten, Automobilzylindergestelle, Wechselgetriebe, Ventilgehäuse, Dampfmaschinenzylinder und Fundamentrahmen usw. Die Formplatte liegt auf vier U-förmigen Stützen, welche nach allen Richtungen hin verschiebbar sind, um die Verwendung verschiedener großer Modellplatten und Formkasten zuzulassen. Außerdem sind zur Unterstützung der Modellplatte noch Säulen vorgesehen, die in beliebiger Zahl angeordnet werden können und Raum für die Kernabhebestützen freilassen. Das Abheben der Formkasten geschieht genau so, wie dies bei allen vorbeschriebenen Maschinen der Fall ist: unter Verwendung von vier Abhebesäulen, die mit Platte B in Verbindung sind und von dieser betätigt werden. Abb. 26 und 27 zeigen diese Maschine in einem speziellen Falle.

Eine interessante Type ist die Wendeformmaschine (Abb. 28); sie stellt eine Spezialkonstruktion dar zum Formen von Achslagerkasten, Kasserollen, Spülréservoirs, Kondensstößen, Poterien usw., allgemein ist sie also zur Herstellung von Gußformen bestimmt, welche eines großen und schweren Sandkernes bedürfen. Alle solchen Kerne fertigt diese Maschine, wobei die Zuhilfenahme von Kerngerippen, die sonst unerlässlich sind, vermieden wird. Die Arbeitsweise der Wendeformmaschine weicht von jener der A-Type bloß in der Art des Abhebens ab, was hier durch den Rückzugkolben bewerkstelligt wird. Zu diesem Zwecke wendet man die Maschine, nachdem der Kern gepreßt wurde, in vertikaler Richtung um 180°, so daß also die Formplatte mit dem Kasten oben, der Preßdruckapparat hingegen unten zu liegen kommt. Wird nun letzterer zurückgezogen, so geht der Formkasten samt Kern nach unten, und können jetzt beide von der Preßdruckplatte weggenommen werden (siehe Abb. 29). Das Eigengewicht des wendbaren Teiles der Maschine ist ausgeglichen und hat der die Maschine bedienende Arbeiter beim Wenden derselben bloß das Gewicht der Sandform zu überwinden. Jedoch werden diese Spezialtypen auch mit Apparaten versehen, welche das Wenden hydraulisch bewirken. Gewöhnlich arbeiten diese Maschinen gemeinsam mit den Universalformmaschinen derart, daß erstere den Kern irgend eines Gegenstandes, letztere aber die Form desselben fertigt. Sie haben zu den gebräuchlichen Wendeplattenformmaschinen gar keine Verwandtschaft, sind aber mit diesen auch nicht vergleichbar, da die Wendeformmaschine Mehrleistungen von 70 und 80% gegenüber jener aufweist.

Um das Zusammensetzen der geformten Kastenteile zu erleichtern, bzw. in manchen Fällen möglich zu machen, werden von derselben Firma Bonvillain & Ronceray eigene Zusammensetzmaschinen gebaut. Diese Maschinen stellen eine Ergänzung der Formmaschinen dar, sind aber keineswegs unumgänglich notwendig. Ihr Betrieb sichert aber wesentliche Ersparnisse an Arbeits- und Transportlöhnen, da sie nicht allein die geformten Kastenhälften vereinigen, sondern auch die gußfertige Form aus dem Kasten heben. Hiedurch wird nun das betreffende Kastenpaar



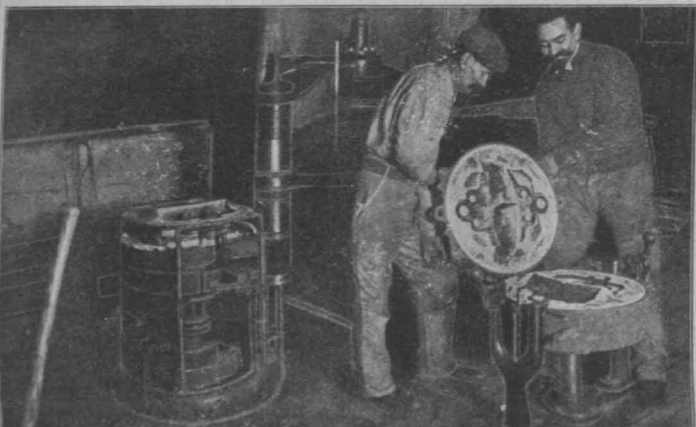


Abb. 23

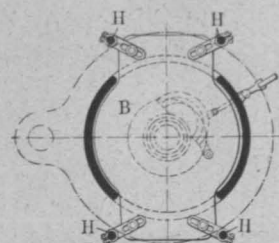
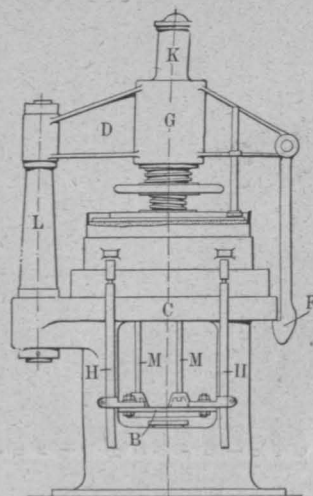
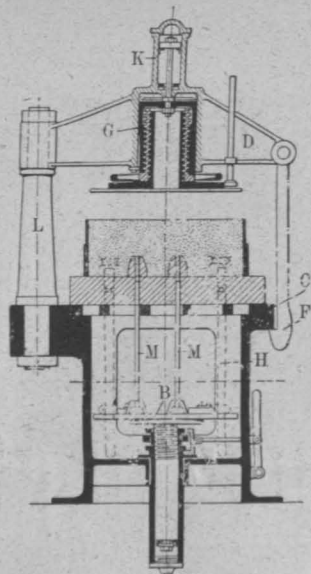


Abb. 19

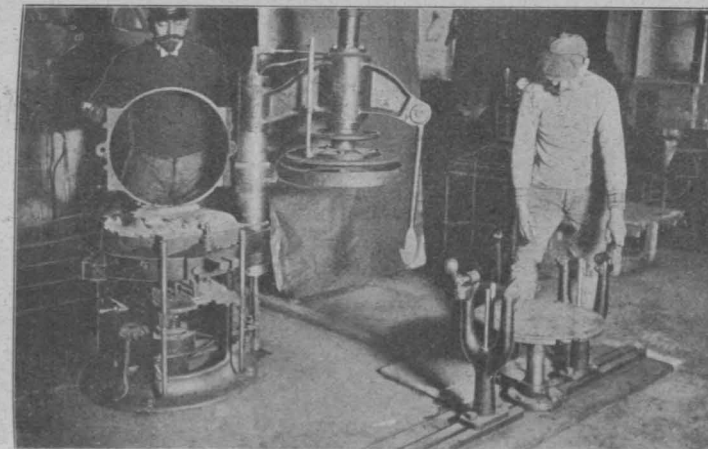


Abb. 20

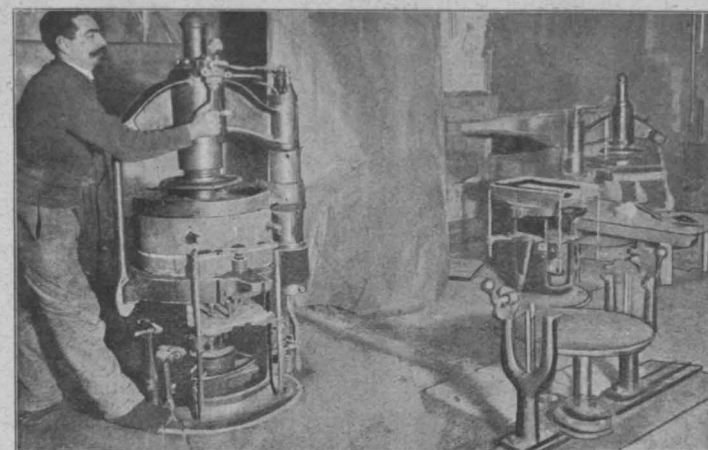


Abb. 21

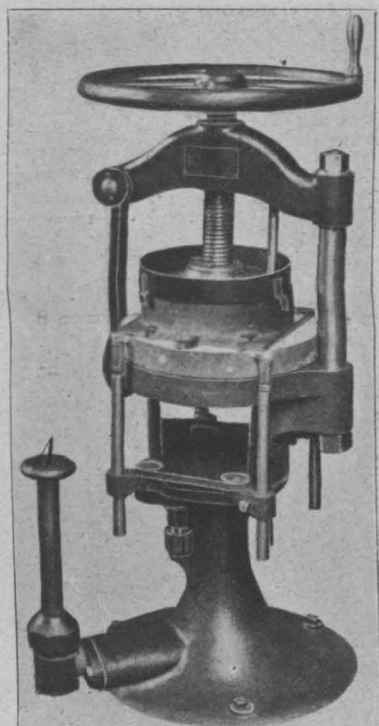


Abb. 18

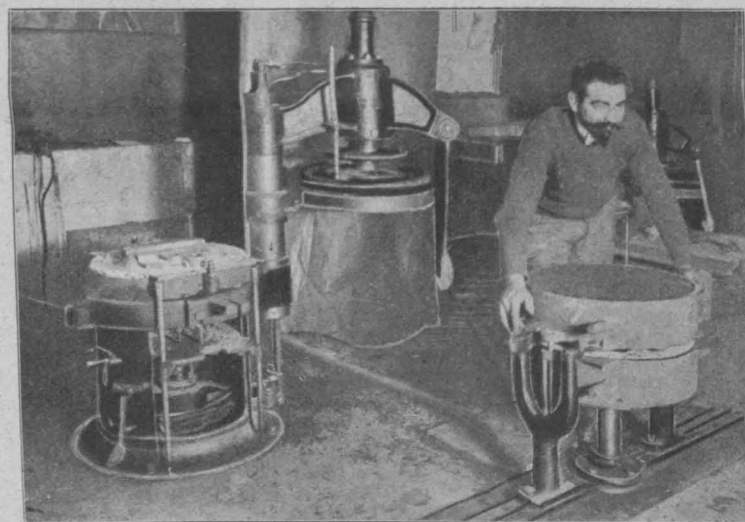


Abb. 24

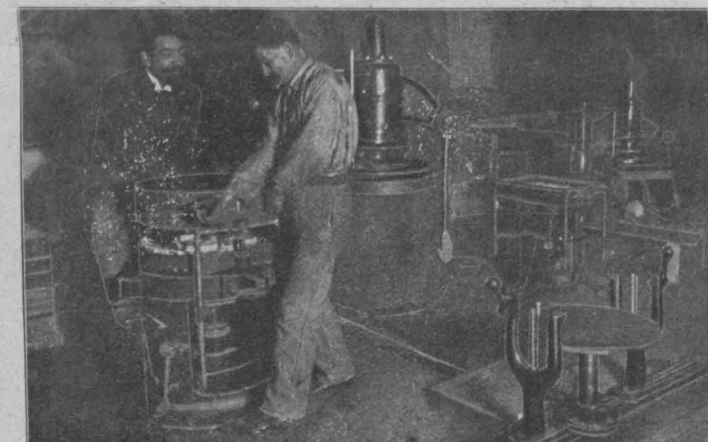


Abb. 22



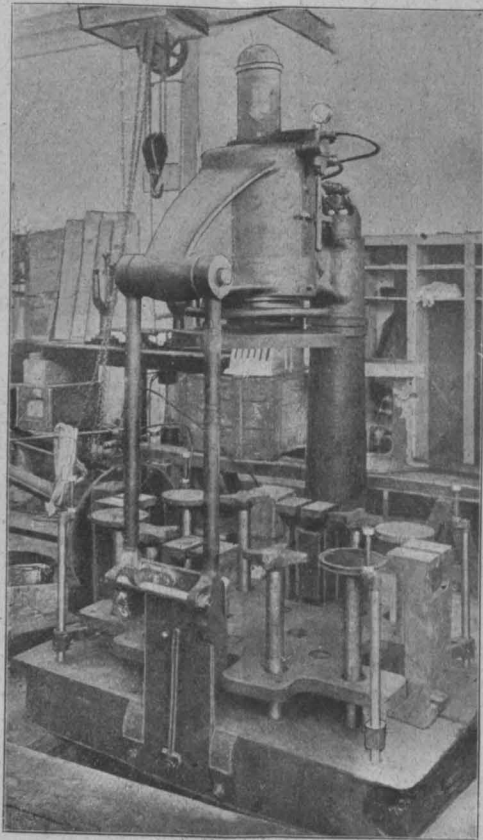


Abb. 25

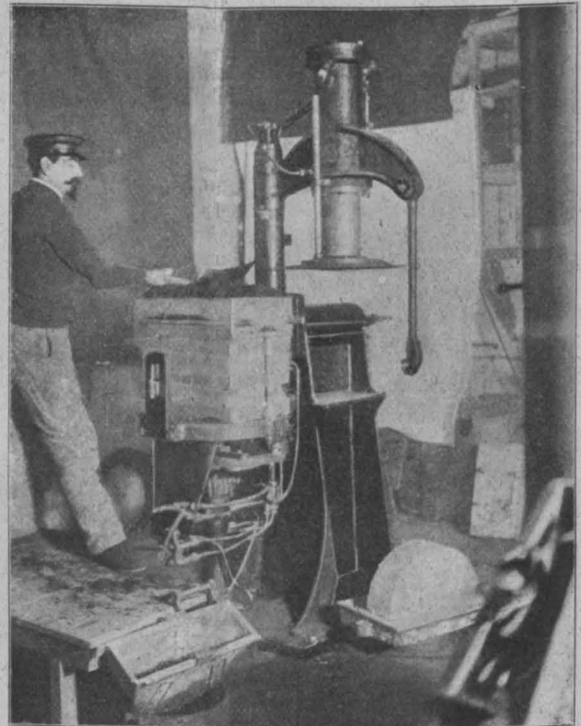


Abb. 28

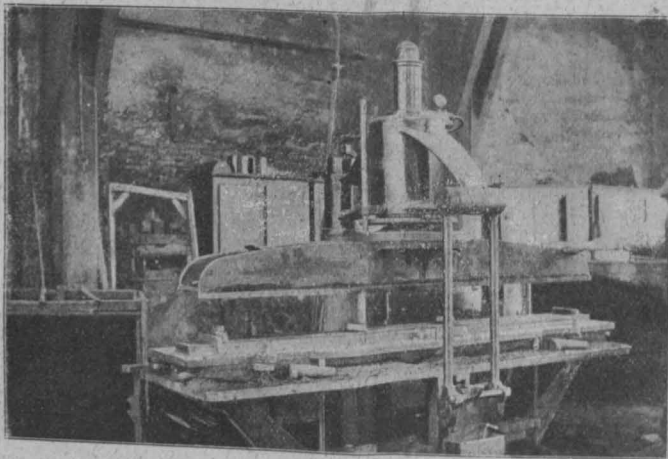


Abb. 26

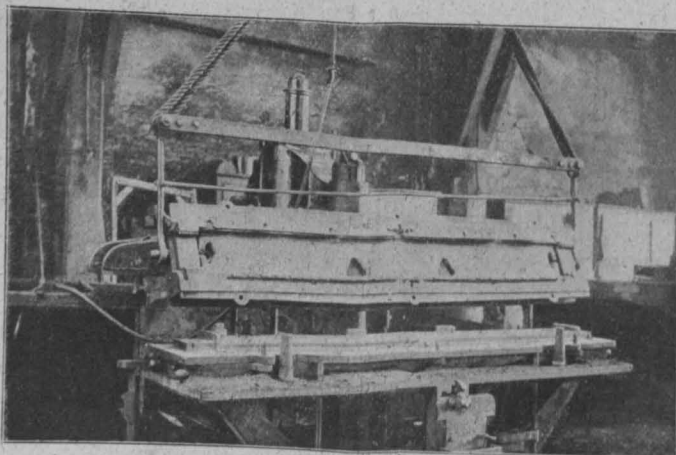


Abb. 27

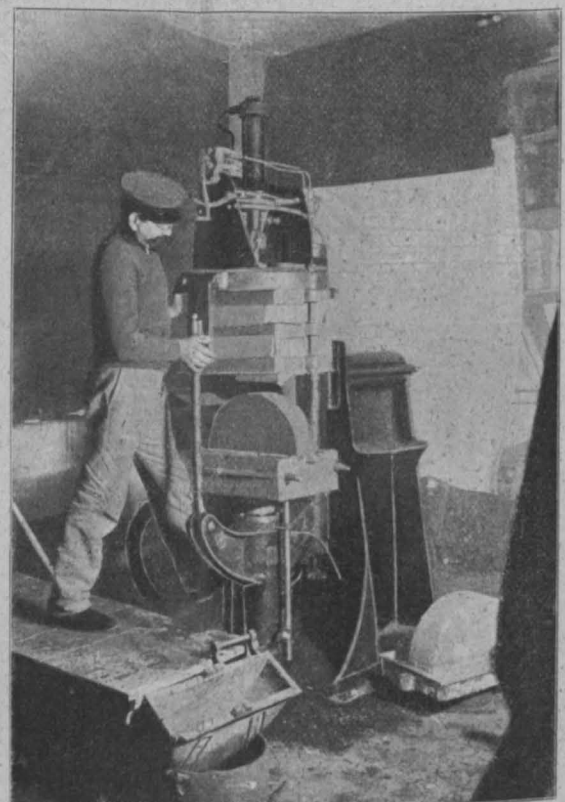


Abb. 29



wieder zum Gebrauche bereit, so daß im allgemeinen zwei Kastenpaare zum ununterbrochenen Betriebe ausreichend sind. Während in dem einen Paar die Gußform auf der Formmaschine erzeugt wird, drückt man den Sandblock unter Betätigung der Zusammensetzmaschine aus dem anderen Kastenpaar heraus, worauf man die vom Sand befreiten Formkasten sofort wieder zum Formen benützt. Diesen Arbeitsvorgang veranschaulichen die Abb. 20, 21, 22, 23, 24 rechts und 30. Der geformte Unterkasten wird auf die in Abb. 20 sichtbare Platte gelegt und von zwei Stiften genau geführt; der Oberkasten hingegen findet seine Stütze auf zwei Vorsprüngen des Ständers, indem er gleichzeitig von den beiden Führungsstiften wie der Unterkasten genau zentrisch gestellt wird (siehe Abb. 24 rechts). Die beiden Verschußhebel verhindern die Höhenänderung des Oberkastens. Dreht man nun den Hebel des Ventilsteuerungskastens nach rechts, so bewegt sich die Platte mit dem Unterkasten in die Höhe, setzt ihn an den Oberkasten an, und wenn dieser durch die beiden Verschußhebel festgehalten ist, wird der Sandblock aus den Kasten gehoben (siehe Abb. 30). Genau die gleiche Funktion weist die Maschine (Abb. 31) auf; sie unterscheidet sich von den durch Druckwasser betriebenen Modellen durch ihre kleineren Abmessungen. Auch bedarf sie zu ihrer Arbeit keiner hydraulischen Anlage, da die erforderliche Pressung durch

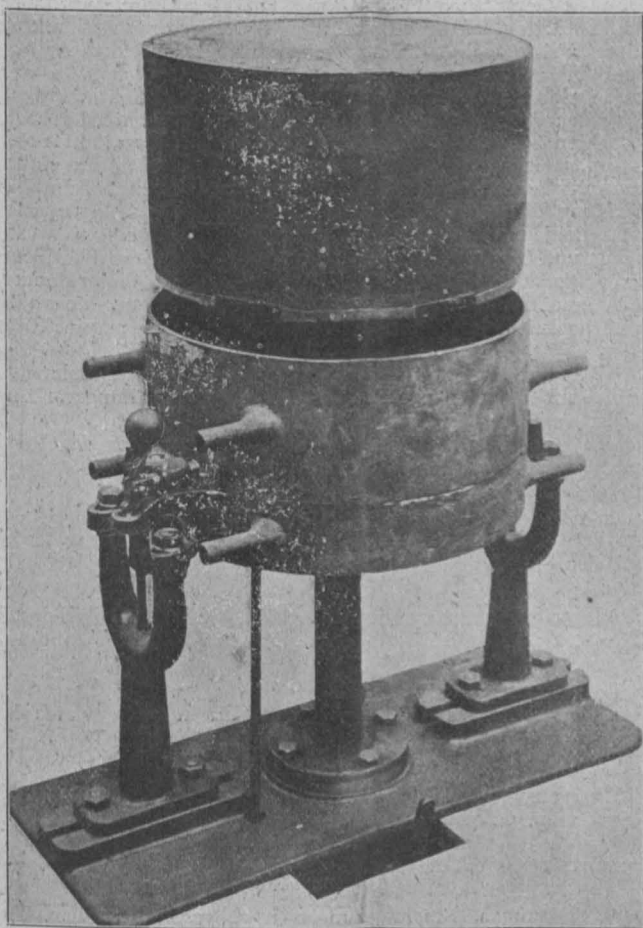


Abb. 30

Druck auf den linksseitig befindlichen Knopf A erzeugt wird, dessen langer, zylindrischer Fortsatz mit einem, innerhalb der Maschine gelegenen Druckkolben in Verbindung steht.

Gußformen, die vor dem Ausgießen getrocknet werden, können jedoch nur im Formkasten vergossen werden. Alsdann bewirken die Maschinen bloß das genaue Zusammensetzen der Kastenteile. Es müssen dann die Verschußhebel zurückgeschlagen bleiben, um die vereinigten Kastenteile abheben zu können. Unentbehrlich sind die Maschinen, wenn hohe oder dünnwandige Gußformen zusammengesetzt werden sollen, wie Formen für Poterieguß, Klosettspülkasten, Granaten, Automobilzylinder, Automobiltriebekasten usw. usw.

Will man nun unter Festhaltung der eingangs erwähnten Gesichtspunkte einen Schluß auf die Rentabilität der Bonvillainschen Maschinen ziehen, so hat man zu erwägen:

1. Daß die Anlagekosten annähernd konstant bleiben, weil die Beschaffung der Modellplatten bis zu 10% der Auslagen beträgt, welche deren Anfertigung aus Eisen oder Bronze nach allen übrigen Systemen erfordert;

2. daß der Kraftbedarf sehr gering und der Wasserverbrauch unbedeutend ist; ersterer beträgt bei vier Maschinen  $\frac{3}{4}$ —1 PS, bei acht Maschinen 1—1½ PS;

3. daß der Arbeitslohn wegen der großen Produktionsfähigkeit sich von selbst reduziert.

Es ist unter diesen Umständen nicht verwunderlich, wenn die vorbeschriebenen Maschinen in allen Industriestaaten rasch Eingang gefunden haben und derzeit in einer Anzahl von mehr als 1800 Exemplaren in Verwendung stehen; auch in Österreich wurden bereits mehrere Anlagen ausgeführt. Als sehr bedeutungsvoll muß aber die Tatsache erkannt werden,

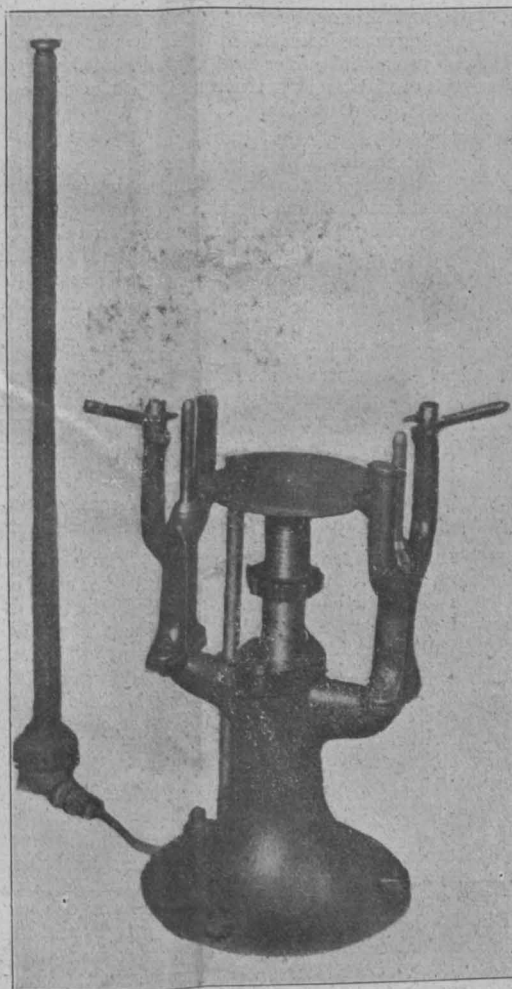


Abb. 31

daß die Formmaschinen und das Formsyst. Patent Bonvillain & Ronceray sogar den amerikanischen Boden zu erobern und zu behaupten vermochten; wohl wurden bei uns überall amerikanische Formmaschinen als die anerkannt leistungsfähigsten gerne gebraucht. Niemals aber war eine europäische Formmaschine imstande, in den Vereinigten Staaten Fuß zu fassen und der dortigen Konkurrenz erfolgreich zu begegnen, wie dies seit etwa Mitte vorigen Jahres durch die Bonvillainschen Maschinen geschieht.

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten. Bodenkultur.

**XXII. Österreichischer Forstkongreß.** Der XXII. Österreichische Forstkongreß, der am 26. und 27. März l. J. in Wien tagte, beschäftigte sich mit den folgenden Fragen:

1. Schaffung eines Notweggesetzes für das Waldland.
2. Ursachen der Waldzerstücklung und Maßnahmen zu ihrer Verhütung.
3. Ausscheidung von Wald und Weide in den Alpengebieten.
4. Erneuerung des österreichischen Wasserrechtes.

In letzterer Richtung faßte der Kongreß über Antrag des Referenten Hofrat Prof. Dr. Ernst Seidler die nachfolgende Resolution:

Der XXII. Österreichische Forstkongreß gibt seiner Überzeugung Ausdruck, daß die stetig zunehmende technische und volkswirtschaftliche Bedeutung der Wasserkräfte eine Revision des österreichischen Wasserrechtes erforderlich macht.

Hiebei wären folgende Gesichtspunkte zur Geltung zu bringen:

1. Bei der Erneuerung des Wasserrechtes ist, soweit die Nutzung der Gewässer in Betracht kommt, an dem Grundsatz festzuhalten, daß einerseits die möglichst vollständige Ausnutzung aller vorhandenen Wasserkräfte anzustreben, andererseits hinsichtlich der kollidierenden Interessen,



jedoch in erster Linie bei Wahrung der berechtigten Interessen der Land- und Forstwirtschaft, ein gerechter Ausgleich herbeizuführen und in diesem Rahmen auch das Recht der Enteignung in freierer Weise zu gestalten ist. In allen im Referate angegebenen Beziehungen soll das behördliche Ermessen nach Möglichkeit durch gesetzliche Anordnungen beschränkt werden.

Der Plan einer Monopolisierung der Wasserkräfte zugunsten des Staates oder der Länder erscheint nicht ausführbar; keinesfalls dürfte im Hinblick auf die Eventualität einer zukünftigen Einführung des Monopols die Betätigung des privaten Unternehmungsgeistes irgendwelchen Beschränkungen unterworfen werden.

2. In bezug auf die Erhaltung und Regulierung der Gewässer erscheint die Einleitung einer großen, einheitlichen, mit staatlichen Mitteln durchzuführenden Aktion unter angemessener Berücksichtigung der forstwirtschaftlichen Interessen äußerst wünschenswert, u. zw. dies um so mehr, als bedauerlicherweise durch das Wasserstraßengesetz vom Jahre 1901 die Interessen der Schifffahrt gegenüber anderen, volkswirtschaftlich weit wichtigeren Faktoren einseitig begünstigt worden sind, wobei sogar eine direkte Schädigung der Forstwirtschaft Platz gegriffen hat.

Der Forstkongreß gab auch der Anschauung Ausdruck, es sei der geplante Bau der Wasserstraßen eine Gefahr für die Forstwirtschaft, und es sei notwendig, die zumeist veralteten Floßordnungen im Einvernehmen mit den Floßinteressenten einer Revision zu unterziehen.

Das administrative, wasserrechtliche Verfahren sei reformbedürftig.

Schließlich sprach der Kongreß in Form einer Resolution den Wunsch nach Vereinigung aller forstlichen Agenden des Ackerbauministeriums in einer Sektion unter Leitung eines Fachmannes aus.

**Alpen- und Weidewirtschaft.** Die Bildung von Weidengenossenschaften und die Mittel zur Hebung des heimischen Futterbaues. Aus der Feder des Direktors der k. k. Samenkontrollstation, Hofrat Dr. Theodor R. v. Weinzierl, bringt die „Wiener Landwirtschaftliche Zeitung“ 1908, Nr. 5 einen Artikel unter obigem Titel, in welchem es heißt, die wirksamsten Mittel zur Förderung des künstlichen Futterbaues seien: 1. Errichtung von Futterbaustationen durch landwirtschaftliche Körperschaften, einschließlich der Grassamenkultur. 2. Anlegung von Dauerweiden im Zusammenhange mit der Gründung von Viehweidengenossenschaften. 3. Errichtung von alpinen Versuchsgärten zur Samenkultur der Alpenfutterpflanzen und zur Akklimatisation von „Ebenenpflanzen“. 4. Errichtung von Musterwirtschaften für künstlichen Futterbau in der Ebene und im Gebirge. 5. Ausführung von wissenschaftlich-praktischen Feldversuchen zur Förderung der wissenschaftlichen Grundlagen des rationellen Futterbaues. Wir verweisen auch auf die Veröffentlichung des genannten Verfassers: „Die Förderung des künstlichen Futterbaues in Österreich“, Wien 1908. Über die Verbesserung bestehender und die Anlage neuer Wiesen, dann auch über Wiesendüngungsversuche geben bezügliche Artikel im „Der Kulturtechniker“ 1908, Nr. 1, Aufschluß.

**Alpwirtschaft.** Über ein neues glarnerisches Alpgesetz enthält die „Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen“ 1908, Nr. 1 einen kurzen Aufsatz. Insbesondere werden in demselben die Vor- und Nachteile berührt, welche das neue Gesetz der Waldwirtschaft bringen kann. So dürfte dasselbe eine Vermehrung des Ziegenstandes im Gefolge haben, und wird es deshalb notwendig werden, die Bestimmungen, betreffend die Nebennutzungen und das Verbot der Abweidung der Kulturen und der Verjüngungsschläge, mit aller Strenge zu handhaben.

**Kulturtechnik.** Meliorationswesen. Wasserversorgung. Die „Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst“ 1908, Nr. 4 und 6 bringt unter „Rundschau technischer Zeitschriften“, das Meliorationswesen betreffend, Notizen über Verbesserungen an hydraulischen Widdern sowie über Grundwasserbewegung (Drainagetheorie), dann über Bewässerungsanlagen in Russisch-Turkestan. Es wird hiebei auf die bezüglichen Veröffentlichungen in der Zeitschrift „Der Kulturtechniker“ 1907, bzw. in der „Zeitschrift für die gesamte Wasserwirtschaft“ 1907 verwiesen. Die obbezogene Wochenschrift 1908, Nr. 5 bringt auch Notizen über Wasserversorgung von Königsberg, dann über das ästhetische Problem im Talsperrenbau. Verwiesen wird hiebei auf die Zeitschriften: „Die Talsperre“ 1907, Heft 9 und auf die „Mitteilungen der Gesellschaft zur Förderung der Wasserwirtschaft am Harze“ 1907, Heft 1.

**Eisenbetonbau.** Eine einfache Berechnungsweise von Eisenbetonbauten, namentlich für kulturtechnische Zwecke, findet sich in „Der Kulturtechniker“ 1908, Nr. 1. Die gleiche Zeitschrift enthält auch einen kurzen Aufsatz über die Einleitung eines Entwässerungsgrabens in einen Schifffahrtskanal.

**Forstbetrieb.** Zur Nonnenfrage. Unter diesem Titel enthält die „Österreichische Forst- und Jagdzeitung“ 1908, Nr. 5 einen Aufsatz, welcher sich auf die Ausbreitung und Schädigung des so sehr gefürchteten Forstschädlings, die „Nonne“, bezieht. Erwähnung findet hiebei ein von Hofrat Josef Friedrich in Mariabrunn konstruierter Fangautomat für Nachtfalter, welcher geeignet ist, große Mengen des Nonnenfalters zu sammeln. In Nr. 6, Jahrg. 1908 der obigen Zeitschrift findet sich auch ein weiterer Artikel über die „Nonne“, der sich mit der Frage der Herstellung von Leimringen beschäftigt.

Ein neues Konservierungsmittel für Holz. In der belgischen Stadt Gent sind Versuche mit „Injektol“ als Konservierungsmittel hauptsächlich für Telegraphenstangen und für Blöcke zur Straßenpflasterung angestellt worden. „Injektol“ ist ein neuer Kohlenteerextrakt. Der größte Vorteil dieses Mittels besteht angeblich darin, daß die Flüssigkeit ohne die sonst nötige Anwendung von Druck in das Holz eindringt. („Österreichische Forst- und Jagdzeitung“ 1908, Nr. 6.)

## Verschiedene Mitteilungen.

**Die Sicherheit österreichischer Patente.** Bekanntlich werden als hauptsächlichste Nachteile des mit unserem geltenden Patentgesetz eingeführten Vorprüfungsverfahrens gegenüber dem früher normierten Anmeldeverfahren die lange Dauer und die Kostspieligkeit angesehen, als wichtigste Vorteile die Abwehr einer überflüssigen Belästigung der Industrie durch das Bestehen im Streitfall unhaltbarer und die relative Sicherheit erteilter Patente.

Die lange Dauer ist indessen einerseits durch den behebaren Mangel eines zur gewünscht raschen Bewältigung des Einlaufes ausreichenden technischen Personals im Patentamt, andererseits auch oft durch die Patentwerber selbst bedingt, welche durch Einreichung unzähliger „Fristgesuche“ die gewöhnlich ausschließlich dem Amt zur Last gelegte „Verschleppung“ viel ärger als nötig machen. Die Kostspieligkeit des Vorprüfungsverfahrens hindert nicht, daß das Patentamt zu den das Budget des Staates entlastenden Ämtern gehört, wobei zu beachten ist, daß bei Berechnung der Aktiven dieses Amtes die großen Summen, welche auf die Stempelmarken zu den daselbst einlaufenden Akten entfallen, selten berücksichtigt zu werden pflegen. Inwieweit der Vorprüfung die Abwehr unhaltbarer Patente gelingt, ist strittig. Bei jeder von Menschen vorgenommenen Prüfung sind vereinzelte Irrtümer und Ungerechtigkeiten unvermeidlich; doch wird bei Beurteilung anderer wie der behandelten Prüfung, z. B. der Schulprüfungen, auch seitens „radikaler“ Reformer aus dieser Tatsache nie die vollständige Entbehrlichkeit oder Schädlichkeit der ganzen Prüfungsinstitution abgeleitet.

Was nun endlich die Sicherheit der Patente anlangt, so läßt sich für ihre Steigerung durch Einführen des Vorprüfungsverfahrens ein statistischer Nachweis erbringen.

In den letzten vier Jahren der Geltungsdauer des Privilegiengesetzes vom Jahre 1852, d. h. den Jahren

1895, 1896, 1897, 1898

wurden nämlich

5215, 5372, 5579, 5800

Privilegien erteilt und

27, 38, 32, 35

ganz oder teilweise nichtig erklärt. Das Verhältnis der Anzahl der Nichtig-erklärungen zu der der Erteilungen war also in diesen Jahren

5·2, 7·1, 5·7, 6·0

durchschnittlich 6·0 : 1000.

Vergleicht man die analogen Zahlen aus den vier Jahren der Geltungsdauer des neuen Patentgesetzes

1902, 1903, 1904, 1905

(die Übergangsjahre 1899, 1900, 1901 werden absichtlich ausgelassen), so sieht man, daß hier

4130, 4440, 4120, 4060

Erteilungen

5, 6, 8, 8

Nichtig-erklärungen, Beschränkungen usw. gegenüberstehen. Das Verhältnis der Anzahl der Nichtig-erklärungen usw. zu der der Erteilungen war nunmehr

1·5, 1·4, 1·9, 2·0

durchschnittlich 1·7 : 1000.

Daraus läßt sich ersehen, daß die relative Sicherheit der österreichischen Patente (früher „Privilegien“ genannt) nach Einführen des Vorprüfungsverfahrens  $3\frac{1}{2}$  mal so groß ist wie vorher\*).

Eine Erhaltung oder weitere Verbesserung dieses schönen Ergebnisses dürfte nur dann möglich sein, wenn — unter sonst gleich bleibenden Umständen — die „Strenge“ der Vorprüfung nicht nachläßt. Die in letzter Zeit nach reichsdeutschem Vorbild auch bei uns verlangte „milde“ Vorprüfung wäre schlechter als gar keine. Die Vorteile des Vorprüfungsverfahrens würden durch „Milde“, wenn nicht ganz zunichte gemacht, so sicher geschwächt: die Nachteile blieben nahezu unverändert bestehen.

Ing. F. Kiltner

**Deutsches Museum in München.** Die Bibliothek des Deutschen Museums, welche seit Jänner l. J. dem allgemeinen Besuche geöffnet ist, wurde in den ersten drei Monaten des Jahres von ca. 4000 Personen besucht,

\*) Die Zahlen 5, 6, 8, 8 betreffen alle Vorfälle gänzlicher oder teilweiser Nichtig-erklärung, Rücknahme und Aberkennung sowie der Beeinträchtigung durch Abhängig-erklärung oder Einräumung von Vorbenützerrechten. Legt man die Zahlen

2, 4, 4, 4

der Nichtig-erklärung im engeren Sinn zugrunde, so gelangt man zu einem noch günstigeren Resultat. Das behandelte Verhältnis stellt sich dann

0·5, 0·9, 1·0, 1·0

durchschnittlich 0·85 : 1000; d. h. die relative Sicherheit ergibt sich 7 mal so groß wie im Privilegienzeitalter.

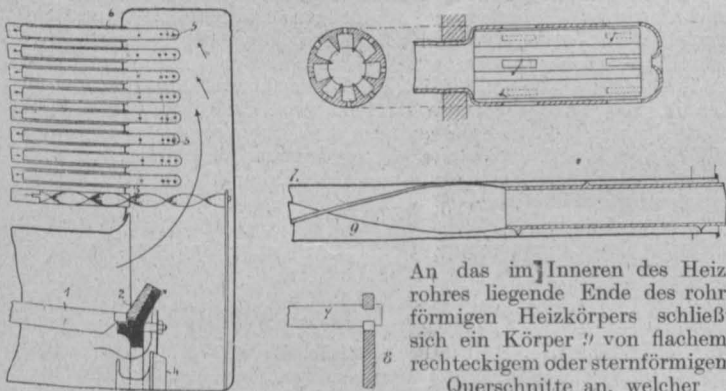


welche za. 6000 Bücher, 1000 Patentschriften, 500 Zeitschriften und za. 100 Pläne studierten. Angesichts des Umstandes, daß die Bibliothek und insbesondere die für technische Studien so wichtige Plansammlung erst im Entstehen begriffen ist, muß diese Besucherzahl als eine besonders erfreuliche bezeichnet werden, zumal auf den einzelnen Besuchstag ungefähr 50 Besucher mit etwa 100 Entleihungen entfallen. Unter den Büchern, welche im Deutschen Museum mit besonderem Interesse studiert werden, sind vor allem die alten Werke aus den verschiedensten Gebieten der Naturwissenschaft und Technik zu erwähnen. Das Museum besitzt bereits einige Hundert derartige Werke, darunter außerordentlich kostbare, die teils gestiftet, teils käuflich erworben wurden. Nachdem in sehr vielen Bibliotheken, bei Gelehrten und in Familien, noch zahlreiche alte Werke vorhanden sind, die nicht benützt und von den Besitzern kaum beachtet werden, dürfte es im Interesse der zahlreichen Besucher des Deutschen Museums gelegen sein, wenn solche Werke dem Museum gestiftet oder, wo dies die Finanzlage der Besitzer nicht gestattet, eventuell zum Kaufe angeboten würden. Zweifellos würde hiedurch manches wertvolle Buch, das sonst verloren ginge, der Nachwelt dauernd erhalten bleiben.

### Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.  
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent)

**24.—28602 Strahlenwerfende Heizkörper zur Rauchverzerung insbesondere für Dampfkesselfeuerungen.** Virgilio Matricardi Genua. Die Heizkörper bestehen aus kurzen perforierten Rohren, deren aus den Heizrohren herausragendes Ende kuppelförmig gestaltet ist und die im Inneren mit Rippen versehen sind. Ausführungsformen:

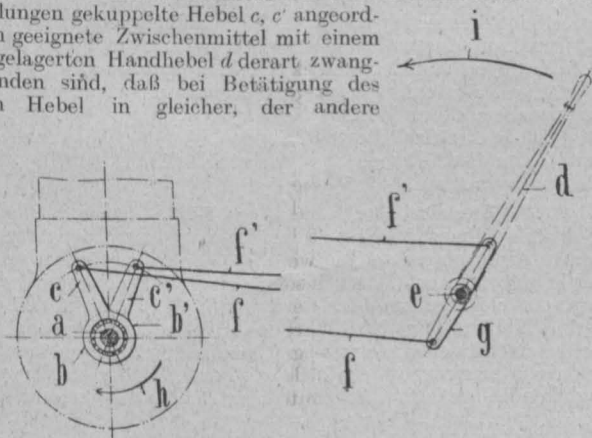


An das im Inneren des Heizrohres liegende Ende des rohrförmigen Heizkörpers schließt sich ein Körper von flachem, rechteckigem oder sternförmigem Querschnitt an, welcher schraubenförmig gewunden sein

kann. An die in das Heizrohr einzuführenden Stäbe sind senkrecht dazu Platten 8 befestigt, die einander mit geringem Zwischenraum überdecken, so daß die Verbrennungsgase für den Eintritt in die Heizrohre zwischen den Platten hindurchströmen müssen.

**46.—28458 Anlaßvorrichtung für Gaskraftmaschinen.** André Hallauer, Paris. Auf der Antriebswelle sind zwei mit dieser mittels Freilaufkupplungen gekuppelte Hebel  $c, c'$  angeordnet, die durch geeignete Zwischenmittel mit einem schwingbar gelagerten Handhebel  $d$  derart zwangsläufig verbunden sind, daß bei Betätigung des letzteren ein Hebel in gleicher, der andere

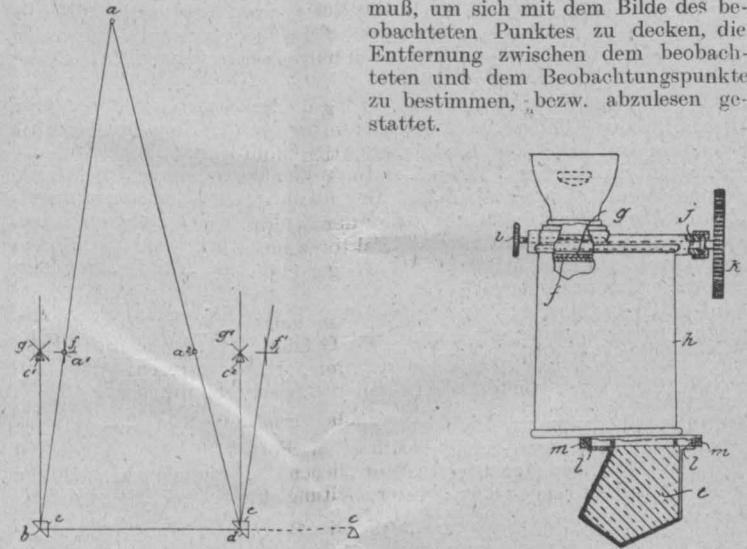
in entgegengesetzter Richtung schwingt, so daß hiedurch die Welle stetig in gleicher Richtung angetrieben wird.



**42.—28623 Entfernungsmesser.** Benedikt Schöffler, Wien. Am Objektivende einer Visiervorrichtung (Fernrohr oder dgl.) ist ein bloß einen Teil der Objektivöffnung deckender Spiegel angebracht, der senkrecht zur optischen Achse der Visiervorrichtung einfallende Lichtstrahlen in der Richtung dieser Achse gegen das Okular reflektiert; in der Fadenkreuzebene sind zwei unabhängig voneinander verstellbare Fadenkreuze  $g, f$  angeordnet, so daß nach Einstellung des einen Fadenkreuzes  $g$  auf das durch den Spiegel in das Gesichtsfeld der Visiervorrichtung geworfene Bild  $c'$  eines seitlichen Hilfspunktes, Einstellung des anderen Fadenkreuzes  $f$  auf das Bild des beobachteten Punktes  $a$  an einem Beobachtungspunkte  $b$  und neuerlicher Einstellung

der Visiervorrichtung an einem in der Geraden zwischen dem ersten Beobachtungspunkte  $b$  und dem Hilfspunkte  $c'$  in bekannter, bezw. von vornherein bestimmter Entfernung vom ersten gelegenen Punkte in der Weise, daß das Bild des Hilfspunktes  $c'$  wieder mit dem unverschoben gelassenen Fadenkreuz  $g$  für denselben zur Deckung kommt, die Verschiebung, welche das Fadenkreuz  $f$  für den beobachteten Punkt erfahren

muß, um sich mit dem Bilde des beobachteten Punktes zu decken, die Entfernung zwischen dem beobachteten und dem Beobachtungspunkte zu bestimmen, bezw. abzulesen gestattet.



### Zeitschriftenschau.

**H** = Heft, **N** = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

### Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

**2581 Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 12.** Hildebrandt: Flugmaschinen und Lenkballons (Schluß). Lebens: Das Schiffshebewerk mit Schraubenführung auf schiefer Ebene mit Querneigung. Lüders: Der Fall „Kick“ und ein Versuch zur Neuordnung der Lehre von der Patentfähigkeit (Schluß).

**1006 Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 48.** Goerke: Die Festhalle in Landau. Bosch: Berechnung von Bögen und Gewölben mit kreisförmiger Achse ohne Gelenke in Beton und Eisenbeton. N 49. Goerke: Die Festhalle in Landau (Forts.). Mautner: Berechnung von Eisenbetonzugringen und wagrecht gebogenen Balken.

**1 Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 24.** Loewy: Regulierung von Tangentialrädern. Hilpert: Anwendung der autogenen Schweißung auf Kesselreparaturen. Vogt und Maientha: Amerikanische und englische Dampfschaulen. Bauer: Die Festigkeitsberechnung der Schwungräder (Forts.).

**1851 Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 24.** Bacher: Neuere Bestrebungen auf dem Gebiete der Straßenpflege. Pantoflick: Fehlerausgleichung nach dem Prinzip der kleinsten Deformationsarbeit.

**4370 Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 24.** Zodel: Große moderne Turbinenanlagen (Forts.). Wettbewerb für die Hochbauten am neuen Bahnhofplatz in St. Gallen. VIII. internationaler Architektenkongreß in Wien. Ritter: Vereinfachung der Berechnung gelenkloser Brückengewölbe (Forts.).

**7440 Süddeutsche Bauzeitung, München, N 24.** Müller: Das Nürnberger Walderholungsheim. Müller: Geschäftshausneubau in Nürnberg. Josef Durm. VIII. internationaler Architektenkongreß in Wien (Schluß).

**8049 Zeitschr. d. bay. Revisionsvereines, München, N 11.** Verasungsgeschwindigkeit des Karbides. Eberle: Versuche über den Wärme- und Spannungsverlust bei Fortleitung von Dampf. Dampfmesser. Die Werkstättenausbildung der Maschinenbau-Hochschüler.

**397 Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 24.** Köster: Amerikanische Dampfkraftwerke. Hall: Die Drehbrücke über den großen Hafenkanal in Libau (Schluß). Kaemmerer: Neuere Flugmaschinen. Hemmeler: Moderne amerikanische Niederdruck-Wasserkraftanlage (Schluß). Brauer: Das Gleiten des Treibriemens auf der Riemenscheibe. Gebele: Denkschrift über die Einführung des elektrischen Betriebes auf den bayerischen Staatsbahnen.

**6172 Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 10.** Simon: Der masurische Schiffsfahrtskanal. Werner: Die württembergischen Großschiffsfahrtspläne. Zur Frage der Vertiefung des Rheins von St. Goar bis Mainz. Kloess: Der neue preußische Wassergesetzentwurf. Die Förderung der Binnenschifffahrt in Frankreich.

**626 Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 46.** Haase-lau: Die Tarife der großstädtischen Verkehrsmittel. Österreichischer Staatseisenbahnrat. Die Anfänge eines Staatsbahnnetzes in China.



10.685 **Zement und Beton, Berlin, N 24.** Eisenbeton im Hafenbau. Vom VIII. internationalen Architektenkongreß in Wien. Kläranlage in Ithaka, New York. Die Wagaraw-Brücke in Paterson.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 47.** Stadt- und Landkirchen (Schluß). Unfälle bei Eisenbetonbauten und Vorschläge zu ihrer Verhütung. Fischer: Über Stroh- und Rohrdächer. De Thierry: Über durchbrochene Hafenmolen. N 48. Oberbaurat Prüssmann: Neues Amtsgericht, und Gefängnis in Wöllstein. Kann die sogenannte Franksche Röhre wirklich die mittlere Geschwindigkeit der betreffenden Lotrechten geben?

2027 **Engineering, London, N 2215.** Die Maschinenfabrik von Alfred Herbert in Edgwick. Elektrische Öfen für die Eisen- und Stahl-Erzeugung (Schluß). Die Kraftanlage der Schiff- und Maschinenbau-Gesellschaft in Fairfield. Neues Verfahren zur Bestimmung der Durchbiegung von Eisenbetonbalken. Der Kohlensäure-Registrierapparat „Auto“. Die Technik in den öffentlichen Schulen. Die Nutzbarmachung des atmosphärischen Stickstoffs. Die Maschinenfabrik und Schiffbauanstalt von Harland Wolff in Belfast. Wallace: Die Heizung der modernen Ozeandampfer.

2041 **Engineering News, New York, N 23.** Bernhard: Steinerkleinerungsmaschine mit einer Leistungsfähigkeit von 800 t/Stunde. Einfache Geleise-Prüfmaschine. Die Oberbaunormalien der amerikanischen Eisenbahnen. Der Ausbau der Hochbahn in Chicago. Coats: Betonpfehl-Gründung für ein Eisenbeton-Warenhaus. Ein Überblick über die Oberbaunormalien der amerikanischen Eisenbahnen. Die Leistungsfähigkeit der Stadt-Schnellbahnen.

1630 **Railroad Age Gazette, New York, N 1.** Die Weichenstellung in Dutch Kills. Emerson: Vermeidbare Verluste bei Eisenbahnen. Rad-Drehbank von Sellers. Hudson: Tarifberechnung. Cushing: Die Lebensdauer der Eisenschwellen. Bohr- und Drehbank von Gisholt. Klappbrücke, System Scherzer in Cleveland. Die Herabsetzung der Tragfähigkeit von Güterwagen. Vergleichende Zusammenstellung der Güterwagen der Bahnen der Vereinigten Staaten.

669 **The Engineer, London, N 2737.** Große Eisenbahnstationen (Forts.). Die französisch-britische Ausstellung (Forts.). Die Beziehungen zwischen den Eisenbahnen und dem Staate. Die Maschinenfabrik und Schiffbauanstalt Harland Wolff in Belfast. Die Motorwagenwerke in Manchester. Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Heysham, Morecamble and Lancaster Ry. Constan: Das eidgenössische Brennstoff-Untersuchungslaboratorium in Zürich. Neue Kopierdrehbank.

262 **Ann. d. Ponts et Chaussées, Paris, N VI.** Vidal und Kauffmann: Die Fortführung von Baggergut in geschlossenen Röhren bei der Trockenlegung der Sümpfe bei Bordeaux. Herzog: Die Verwendung von Eisenbetoncaissons zur Gründung von Kaimauern im Hafen zu Dieppe. Goupil: Der Einsturz der Quebecbrücke.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 7.** Girardault: Industriekraftwagen-Wettbewerb in Paris. Rangères: Das Wiederaufblühen der Binnenschifffahrt in Frankreich (Forts.). Die Behandlung der Ammoniakwässer von den Koksöfen der Gießerei zu Staveley (England). Grebel: Vergleich zwischen Benzol- und Ölkraftwagen.

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 24.** Káuser: Ein Altar. Löllbach: Der VIII. internationale Architektenkongreß in Wien. Kadebo: Die Miethäuser der Hauptstadt Budapest. Kozáky-Braun: Neue Ausführungen von Kanalrequisiten.

### Zeitschriften für Architektur.

10.037 **Deutsche Kunst und Dekor., Darmstadt, N 9.** Münchener Dekorationsgemälde-Heimatkunst und Denkmalspflege. Riezler: Neue Arbeiten von Richard Riemerschmid. Migge: Gartenfrühling. Julius Lessing. Fritz v. Uhde zum 60. Geburtstag.

4809 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 37.** Tandler: Wettbewerbsentwurf für das tirolische Volkskunst- und Gewerbemuseum in Innsbruck. Nowotny und Schuber: Wohn- und Geschäftshaus in Brunn. Die neuen Bedingungen für Bauausführungen in der Privatpraxis.

1907 **Building News, London, N 2788.** Tafeln: Herrenhaus in South Cerney. Schule in Dudley. Entwurf für das Londoner Grafschaftshaus.

1186 **The Architect, London, N 2060.** Tafeln: Oxford College. Entwurf für das neue Londoner Grafschaftshaus. Innenansicht der Kathedrale in Newcastle.

774 **The Builder, London, N 3410.** Tafeln: Innenansicht des Gebäudes der Lebensversicherung in Norwich. Das neue Empiretheater in Sunderland. Landhaus in Shanghai. Kirche in Rockbourne.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 37.** Gourdain und Meunier: Wohnhaus in Paris. Das Wasser im Hause (Forts.).

5828 **L'Architecture, Paris, N 24.** Die Architektur im Salon. Hermant: Vereinshaus in Paris.

### Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 24.** Michenfelder: Neuere Gesichtspunkte bei Hüttenwerkstransporten (Forts.). Foltz: Metall- und Kohlenmarkt Mai 1908. Frankreichs Ein- und Ausfuhr von Steinkohlen und Koks im Jahre 1906. Die Mineralproduktion der französischen Kolonien im Jahre 1906. Die Feinsilberproduktion der verschiedenen Staaten.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 24.** Deutsche Schiffbauausstellung Berlin 1908. Heckel: Konstruktion von Seil- und Kettentrieben. Conrad: Fortschritte in der Verwendung großer elektrischer

Öfen zur Fabrikation von Kalziumkarbid und hochprozentigem Ferrosilizium (Schluß). Der Vorgang des Walzens. Irresberger: Große Gußstücke.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 23.** Gradenwitz: Der elektrische Antrieb bei den Bergwerken in Klausthal. Denny: Bergbau-Monatsbericht. Förderanlage mit Antrieb durch Wasserräder. White: Die Abfälle von mineralischen Brennstoffen. Allis-Chalmers-Gebläsemaschinen. Grimsley: Der Kalkstein in West-Virginia. Dixon: Der Bergbau in England nach dem Longwall-Verfahren.

### Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 23.** Riisager: Neuere Fabrikationsmethoden und Einrichtungen in der Zementindustrie (Schluß). N 24. Gebrannte Dachziegel oder Eternit?

2580 **Chemiker-Zeitung, Köthen, N 46.** Brunck: Fortschritte auf dem Gebiete der Metallanalyse. XV. Hauptversammlung der deutschen Bunsengesellschaft in Wien (Forts.). N 47. Vogel: Zur Geschichte der Holzdestillation (Forts.). Brunck: Fortschritte auf dem Gebiete der Metallanalyse. XV. Hauptversammlung der deutschen Bunsengesellschaft in Wien (Forts.).

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 12.** Alkoholmißbrauch und Giftgefahr in chemischen Betrieben. Pietrusky: Die Holzdestillation in den Vereinigten Staaten. Lüders: Neuheiten in der pharmazeutischen Industrie im Jahre 1907 (Schluß). Die chemische Industrie im Jahresbericht der hessischen Gewerbeinspektion für 1907. Die chemische Industrie im Jahresberichte der badischen Fabriks-Inspektion für 1907.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 69.** Bohnagen: Zementkalk für Betonzwecke. Faßpack-Rüttelmaschine. N 70. August Julius Brand: Flauger: Das Trockenpreßverfahren. Mohr: Düngungs-röhrenanlage für Obstgärten.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, N 23.** Hahn: Sondergerichtsbarkeit in Patentsachen. Fahrion: Die Fettanalyse und Fettchemie 1907 (Schluß). Behre: Zur Entwicklung der Nahrungsmittelkontrolle im Deutschen Reiche. Petersen: Zur Teilung der Gloverfunktion. N 24. Buchner: Die Konkurrenzklause und die chemische Technik. Ramsay: Die radioaktiven Gase und ihre Beziehung zu den Edelgasen. Mohr: Fortschritte in der Chemie der Gährungsgewerbe 1907. Bechhold und Voss: Fettgewinnung aus Abwässern. Utz: Refraktometer zur Honigbestimmung. Schwalbe: Hydratwasserbestimmung in Zellulosematerialien.

8315 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 24.** Kaufler: Zur Erklärung der Überspannung. Amberg: Darstellung von Elektrolyt-eisen.

### Zeitschriften für Elektrotechnik.

8314 **Elektr. u. maschinelle Betriebe, Wien, N 11.** Die polizeiliche Überwachung elektrischer Starkstromanlagen. Geisler: Elektrische Handbohrmaschinen. Sondergerichtsbarkeit in Sachen des gewerblichen Rechtsschutzes. Schoenbeck: Ozongewinnung.

4628 **Elektrotechnik u. Maschinenbau, Wien, N 24.** Pasching: Das Kraftwerk Castelnovo-Valdarno. Hruschka: Bahntechnische Forderungen an den elektrischen Vollbahnbetrieb (Schluß). Mauer: Statistik der elektrischen Stadt- und Straßenbahnen in Ungarn im Jahre 1906.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, N 24.** Deutsche Schiffbau-Ausstellung Berlin 1908. Remané: Künftige Entwicklung der ein-wattigen Lampe und der elektrischen Beleuchtung. Breisig: Neuere Beobachtungen an unterseeischen Fernsprechkabeln. Eichberg: Über die Entwicklung des Einphasenbahnsystems. Eyer mann: Dampfturbinen. Das Wirtschaftsjahr 1907.

8267 **Electrical Review, London, N 1594.** Mackenzie: Elektrizität oder Gas? Der elektrische Betrieb der Midland Ry. Ignotus: Schaltungsprobleme.

8263 **Electrical World, New York, N 23.** Owens: Die Beleuchtung des Hotels Albany in New York. Hornaday: Errichtung von elektrischen Kraftanlagen am Rio Grande. Crocker und Arendt: Über Gleichstrommotoren (Forts.). Stuart: Die Versorgung von Bedford, Mass. mit elektrischem Licht und Kraft. Meyer und Lloyd: Elektrische Kühlanlagen in Philadelphia. Ökonomischer Betrieb kleiner Generatorstationen. Lerret: Einfache Leitungsgeläuse. Hayes: Elektrisch betriebene Schaltanlage (Forts.). Peck: Verwendung von tragbaren Gleichstrom-Prüfinstrumenten. Wakeman: Selbsttätige Dämpferregulatoren (Forts.).

4492 **The Electrician, London, N 1569.** Tinsley: Das Kadmiumelement bei niedriger Temperatur. Brady: Porzellanisolatoren (Schluß). Einphasenstrombetrieb auf einem Teil der Midland Ry. Die elektrische Ausrüstung der königl. Münze in London. Garrard: Schaltungs-kontrollapparate und Relais für Wechselstromleitungen (Schluß). Neue selbsttätige Sicherung für Speiseleitungen.

7359 **La Lumière, Électrique, N 22.** Bethenod: Dynamos mit konstantem Drehungsmoment und wechselnder Energieabgabe. Reyval: Die Ausstellung der französischen physikalischen Gesellschaft (Forts.). Fabre: Das elektrotechnische Institut in Karlsruhe. N 23. Poincaré: Über die Theorie der Kommulation. Reyval: Die Ausstellung der französischen physikalischen Gesellschaft (Schluß).



### Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 24.** Nußbaum: Dr. Walter Thomers Beleuchtungsprüfer. Hottinger: Die Wärmeverhältnisse der Erde. Oesten: Enteisenung und Wiedervereisenung von Wasser.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 24.** Walkhoff: Beitrag zur Reinigung von Wasserleitungsröhren. Jahresversammlung des baltischen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern. Pfeifer: Beiträge zur technischen Gasanalyse. Einige Winke aus der Praxis über hochintensive Invertbeleuchtung. Leybold: Unfall durch einen Gasbadeofen. Zur Rentabilitätsberechnung von Gruppenwasserversorgungen.

3641 **Engineer. Record, New York, N 23.** Die Kataraktstalsperre der Wasserversorgung in Sydney, Neu Süd-Wales. Bagger mit elektrischem Betrieb. Heizung und Lüftung eines großen Warenhauses in San Francisco. Die Reinigung von Hauptwasserleitungsröhren. 11.000 KW-Turbogeneratorstation in Seattle, Wash. Mittel- und unmittelbares Verfahren der elektrischen Wasserreinigung. Ein Verbundmüllverbrennungs- und Elektrizitätswerk in England. Betriebsergebnisse der Pumpstation mit Sauggasbetrieb in St. Stephen, N. B. Kober: Der gesundheitliche Wert der Wasserversorgungsanlagen. Großer Eisenbetonschornstein.

### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

11.817 **Sachverzeichnis der österreichischen Patentschriften.** Zweiter Teil des Jahreskataloges des k. k. Patentamtes für das Jahr 1907. Wien, Lehmann & Wentzel (Preis K 1.50 brosch.).

Durch die Abtrennung des Sachverzeichnisses vom Jahreskatalog des k. k. Patentamtes sowie durch dessen Verbilligung soll seine Verbreitung in industriellen, gewerblichen und überhaupt am Patentwesen interessierten Kreisen möglichst gefördert werden. Die von Jahr zu Jahr zunehmende Bedeutung dieses Nachschlagewerkes wird daraus klar, daß es ein alphabetisches Schlagwortverzeichnis von sämtlichen bis zum Ende des Berichtsjahres in das Patentregister eingetragenen Patenten bildet, mithin Aufschluß gibt, ob und welche Patente (nach ihren Nummern) auf einen bestimmten Gegenstand oder auf einem technischen Gebiete überhaupt erteilt worden sind. Durch das Bestreben, technisch oder technologisch Gleichartiges unter zusammenfassende Schlagworte zu geben (z. B. Dynamomaschinen, elektrische Bahn, Explosionsmaschine, Färben, Glas, Motorwagen, Papier usw.), die daselbst verzeichneten Patente hingegen ihrem Inhalte nach tunlichst zu charakterisieren, wird einerseits eine äußerst vorteilhafte Übersicht über die auf ganzen Fachgebieten erteilten österreichischen Patente gewonnen, während es andererseits durch ein ausgebildetes System von in das Verzeichnis aufgenommenen Verweisen auf die Hauptschlagworte, bzw. auf verwandte Gegenstände oder Gebiete ermöglicht wird, auch vom Detail ausgehend den gewünschten Aufschluß leicht und sicher zu finden, was noch durch den Druck und die Anordnung der Schlagworte mit ihren Unterteilungen wesentlich gefördert wird.

H.

11.664. **Technische Hochschulen in Nordamerika.** Von Siegmund Müller, Professor an der königl. techn. Hochschule in Berlin. (190. Bändchen der Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen: „Aus Natur und Geisteswelt.“) Leipzig 1908, B. G. Teubner (Preis geb. M 1.25).

Professor Müller hat im Ausstellungsjahre 1904 eine Studienreise nach den Vereinigten Staaten in Nordamerika gemacht und bringt nun die gewonnenen Eindrücke in dem vorliegenden kleinen Buche zur allgemeinen Kenntnis. Der Verfasser verweist in bezug auf die Vorgeschichte amerikanischer Hochschulen auf den von Professor Riedler im Jahre 1893 veröffentlichten eingehenden, vortrefflichen Bericht über „amerikanische technische Lehranstalten“ und erklärt selbst, daß sein Büchlein in keiner Weise auf Vollständigkeit Anspruch erheben darf. Nichtsdestoweniger bietet es aber trotz beschränktem Raumes (103 Seiten Kleinoktav) so viel des Wissenswerten und Lehrreichen, daß es jeder Leser, der sich über amerikanische Unterrichtsverhältnisse näher unterrichten will, vollbefriedigt aus der Hand legen wird. In einer Einleitung und sechs Abschnitten werden außer den allgemeinen Einrichtungen der Schulen die Vorbildung der Studierenden, die Aufnahmebedingungen der Hochschulen, weiter der Hochschulunterricht, die Prüfungen und Grade sowie im besonderen das Architektur- und Bau-Ingenieurwesen und die beiden bedeutendsten technischen Hochschulen Nordamerikas (Massachusetts Institute of Technology in Boston und die alle Studien umfassende Cornell-Universität in Ithaka) besprochen. Die amerikanischen technischen Hochschulen sind im allgemeinen mit den reichsdeutschen, die der Verfasser zur Gegenüberstellung heranzieht, und mit unseren nicht zu vergleichen; weder die Vorbildung der Studierenden noch die Art und Weise des Unterrichtes entspricht den im Deutschen Reiche und in Österreich bestehenden Verhältnissen. In der Regel muß in Amerika an den technischen Instituten im ersten, bzw. zweiten Jahrgange ein ziemlich ausgiebiger Unterricht in den Fächern der allgemeinen Geistesbildung erteilt werden, um die unzulänglichen Kenntnisse der eingetretenen Studierenden zu erweitern; nach statistischen Zusammenstellungen machen

die allgemeinen Wissenschaften im Durchschnitte 20%, die indirekten technischen Wissenschaften 30% und die Ingenieurfachwissenschaften 50% des gesamten Unterrichtsstoffes aus. Bloß die beiden früher genannten Anstalten sind unseren Hochschulen ähnlich eingerichtet; immerhin ist aber die Bedeutung technischer Hochschulen in Amerika, die vor 15 bis 20 Jahren tatsächlich noch eine recht geringe war, beträchtlich gestiegen. Die Bewertung der akademisch-technischen Bildung läßt sich aus den trefflichen Worten ersehen, welche Professor Baker von der Illinois-Universität in Urbana bei einem Rückblicke anlässlich der Jahrhundertwende ausgesprochen hat; er sagte: „Vor 25 Jahren bezweifelten die ausübenden älteren Ingenieure den Wert einer akademischen Bildung durchaus; sie brachten den graduieren Studierenden technischer Hochschulen das größte Mißtrauen entgegen. Heute verlangen die Leiter und Ober-Ingenieure technischer Werke ebenso unbedingt von jedem eintretenden Ingenieur volle akademische Bildung; sie gilt als unerläßliches Fundament jeder ersprießlichen Ingenieur Tätigkeit.“ Daß dieser Ausspruch bei uns, wo man sich bei Bedarf so gerne auf die alles nivellierenden amerikanischen Verhältnisse zu berufen geneigt ist, einiges Interesse erwecken wird, darf billig vorausgesetzt werden; übrigens wäre aus dem Büchlein noch so manches andere anzuführen, so z. B. über den Laboratoriumsunterricht, in dem die reichsdeutschen technischen Hochschulen, wie Professor Swain in Boston aus eigener Beobachtung erklärte, „weit hinter den amerikanischen Einrichtungen zurückstehen“ — wie viel mehr erst die österreichischen! Indessen würden weitere Mitteilungen den Rahmen dieser Besprechung ungebührlich übersteigen, und daher wird es zum Schlusse genügen, Müllers „Technische Hochschulen in Nordamerika“ wärmstens zu empfehlen.

Dr. L.

1387 **Handbuch der Ingenieurwissenschaften.** I. Teil, IV. Band. Straßenbau einschließlich der Straßenbahnen. 4. vermehrte Auflage. Erste Lieferung: Landstraßen, städtische Straßen. Mit 214 Textabbildungen und 12 lithographierten Tafeln. Bearbeitet von F. v. Laible, herausgegeben von L. v. Willmann. Leipzig 1907, Wilhelm Engelmann (Preis M 11).

Des langjährigen Bearbeiters der Kapitel über Straßenbau, eines der Mitbegründer des Handbuches, letzte wissenschaftliche Leistung sollte die vorliegende 4. Auflage sein. Am 15. November 1906 ereilte F. v. Laible der Tod, nachdem es ihm kurz zuvor noch gelungen war, die Kapitel über Landstraßen und städtische Straßen im Manuskript zu vollenden. Wahrlich keine geringe Leistung für den 77jährigen Gelehrten. Der kurze Nachruf, den L. v. Willmann seinem Kollegen und Freunde widmet, findet gewiß im Herzen aller, die ihn, sei es persönlich, sei es durch seine Schriften, gekannt, einen warmen Nachhall.

In der Neubearbeitung macht sich vor allem eine übersichtlichere Ein- und Unterteilung bemerkbar. Zahlreiche Ergänzungen, welche den Fortschritten auf den behandelten Gebieten Rechnung tragen, haben den Inhalt vermehrt, während jene Paragraphen, auf deren Behandlung in den anderen Bänden des Handbuches verwiesen werden konnte, wegfielen oder gekürzt wurden (z. B. die Kürzung des § 6 über die Trassierung der Landstraßen). Neu erscheint im I. Kapitel „Landstraßen“ der Abschnitt über Automobile und ihre Verwendung als Straßenfahrwerke, welcher jedoch bei dem stets wachsenden Interesse für diese Fahrzeuge vielleicht noch ausführlicher hätte behandelt werden können. Besondere Beachtung wurde bei Besprechung des Baues der Landstraßen der Ergänzung verschiedener Tabellen gewidmet, zu welchen überdies mehrere neue hinzukamen. Auch auf die vorläufige Straßenbefestigung wird nunmehr eingegangen und insbesondere im Abschnitt über Unterhaltung und Reinigung dem Ölen und Teeren der Steinschlagstraßen das Augenmerk zugewendet. Neues bringen ferner die Mitteilungen über die Verwendung der Dampfstraßenwalzen und die Kosten der Walzung. Ganz besondere Sorgfalt verwendete Laible auf die Neubearbeitung des II. Kapitels über „städtische Straßen“. Schon im Aufbau der Inhaltsanordnung machen sich die Änderungen bemerkbar. Der § 1 über Anordnung der Straßenzüge ist durch Abbildungen und Textzusätze bedeutend erweitert, und instruktive Beispiele zeigt ein Abschnitt über die Anlage neuer Industrie-, Arbeiter- und Villenansiedlungen. Die jüngsten Erfahrungen mit Holzstöckel- und Asphaltstraßen werden eingehend mitgeteilt, und bei Besprechung der Unterbringung von Straßenbahnen, Hochbahnen und Radfahrwegen in städtischen Straßen sah sich Laible veranlaßt, näher auf die Anlage von Hoch- und Schwebebahnen einzugehen. Auch hier ergänzte er seine Ausführungen durch eine Reihe vortrefflicher Textabbildungen. Daß die Literaturangaben entsprechende Zusätze erhielten, muß bei der bekannt gewissenhaften Bearbeitung durch den Verfasser wohl kaum hervorgehoben werden. Der IV. Band der neuen Auflage des Handbuches der Ingenieurwissenschaften I. Teil, der sich gleich den vorhergegangenen Auflagen durch trefflichen Druck und ebensolche Ausstattung auszeichnet, gehört gewiß zu den besten Lehr- und Handbüchern unserer Literatur.

Dr. Ing. Steiner

11.657 **Führer durch das nordwestböhmisches Braunkohlenrevier.** Herausgegeben vom Montanistischen Klub für die Bergreviere Teplitz, Brüx und Komotau. Mit 9 Tafeln, 134 Textfiguren und 2 Übersichtskarten. Brüx 1907, Adolf Becker in Teplitz-Schönau (Preis geb. K 9).

Wie die Einleitung besagt, soll das vorliegende Buch, entstanden als Jubelgabe zur dauernden Erinnerung an die vor 25 Jahren er-



folgte Gründung des Montanistischen Klubs für die Bergreviere Teplitz, Brüx und Komotau, entsprechend den Intentionen dieses Vereines, die Lücke in der Literatur über das nordwestböhmische Braunkohlenbecken ausfüllen und gleichzeitig einen Gradmesser abgeben für die rastlose und erfolgreiche Tätigkeit, namentlich der akademischen Techniker im Reviere, welche sich, gleichgültig, ob sie sich bei den Bergbehörden oder an der Spitze der einzelnen Bergwerksunternehmungen befinden, in ihrer Gesamtheit im Montanistischen Klub zu gemeinsamer Vertretung nach außen zusammengefunden haben. Es soll aber auch der Außenwelt ein Bild über die zahlreichen Gefahrenmomente und Schwierigkeiten des dortigen Bergbaues und dem Leser die Gelegenheit zur eigenen Beurteilung des technischen Hochstandes dieses Revieres geboten werden. Dem Werke wurde dementsprechend der Titel „Führer“ gegeben, und enthält der I. Teil desselben das Allgemeine, namentlich die technische Beschreibung des Reviers. Dieser Teil hat demzufolge auch einen gewissen Dauerwert, wogegen ein „Spezieller Teil“ alle wissenswerten, aber veränderlichen Angaben, namentlich über die technischen Einrichtungen und Leistungen sowie ein Firmen- und Personenverzeichnis nach dem Stande vom Anfang des Jahres 1907 umfaßt. Zur Orientierung über den reichen Inhalt des allgemeinen Teiles mag folgende Übersicht dienen: Der erste Abschnitt bringt die geologische Übersicht des nordwestböhmischen Kohlenbeckens, bearbeitet von A. Kallus, der zweite Abschnitt den technischen Betrieb, u. zw.: I. Geschichtliche Entwicklung, bearbeitet von F. Mühlstein; II. Aufschlußarbeiten, Schächte von A. Grögler; III. Kohलगewinnung von L. Löcker; IV. Grubenausbau und Grubenerhaltung (ohne Schächte) von K. Baumgartner; V. Kraft-erzeugung und Kraftübertragung von G. Ryba; VI. Förderung von A. Kallus; VII. Bewetterung, Geleuchte und Verzeichnis der Schlagwettergruben von J. Stadlmayr; VIII. Charakteristische Gefahrenmomente von K. Baumgartner; IX. Wasserhaltung von G. Ryba; X. Aufbereitung und Verladung von H. Löcker; XI. Veredlung von H. Löcker; XII. Flur- und Gebäudeschäden von A. Padour, hievon 3. Kapitel „Bergbau und Grundbesitz, ihre rechtlichen Beziehungen zueinander“ von H. Pirnat. Weiters behandeln: Dritter Abschnitt: I. Behörden von H. Pirnat; II. Rechtsformen für Bergbaubetrieb von H. Pirnat. Vierter Abschnitt: Leitung des Bergbaues von K. Baumgartner. Fünfter Abschnitt: Arbeitsverhältnisse; A. Einteilung nach der Dienstordnung von K. Baumgartner; B. Braunkohlenbergbau-Genossenschaft für die Revierbergamtsbezirke Komotau, Brüx, Teplitz in Brüx von F. Mühlstein. Sechster Abschnitt: Wohlfahrtseinrichtungen von F. Mühlstein. Siebenter Abschnitt: Bergbauliche Körperschaften und Bergtechnische Vereine von F. Mühlstein. Achter Abschnitt: Produktions- und Absatzverhältnisse von F. Mühlstein. Neunter Abschnitt: Literatur über Revierverhältnisse von H. Pirnat. Ein „Spezieller Teil“, bearbeitet von K. Porsche und K. Stauch, bringt, wie bereits oben erwähnt, alle statistischen Daten über Behörden, Wohlfahrtseinrichtungen, Vereine und insbesondere über die einzelnen Braunkohlenbergbau-Unternehmungen, samt zugehörigen Registern, während ein Anhang auch noch eine Aufzählung der Industrien der drei Reviere, bearbeitet von M. Stange, und zahlreiche Inserate enthält. Trotz der scheinbaren Zersplitterung des Stoffes wurde aber jedes einzelne Kapitel möglichst ausführlich und wirklich muster-gültig behandelt, und so gereicht die infolge der vielen Mitarbeiter nicht ganz gleichmäßige Behandlung der einzelnen Aufsätze dem Werke eigentlich nur zum Vorteile. Dem Redaktionskomitee, für welches die eigentlichen Redaktionsarbeiten dessen Mitglied Herr k. k. Obermarkscheider H. Pirnat in Brüx übernommen hatte, gebührt alle Anerkennung für die Herstellung des eine bloße Monographie weit überragenden Werkes, welches in Wirklichkeit ein Compendium der praktischen Bergbaukunde unter besonderer Berücksichtigung aller einschlägigen Hilfswissenschaften für das so hervorragende Kohlenrevier geworden ist. Das Buch selbst hat trotz seiner 672 Textseiten ein sehr handliches Format, die Ausstattung entspricht auch den ver-wöhntesten Anforderungen. Bei dem unverhältnismäßig billigen Preise kann die Anschaffung desselben jedem Fachgenossen, also selbst solchen, welchen ein Besuch dieses Reviers unmöglich ist, nur bestens empfohlen werden, weil man darin neben der allgemeinen Orientierung gar manche praktische Anregung und manches Neue, aber gleichzeitig auch die Widerlegung der über dieses Kohlenbecken verbreiteten Vorurteile findet. Doch auch der Nichtfachmann erwirbt sich mit diesem Buche ein sehr lehrreiches, anschauliches Bild von einem mächtig großen und blühenden Bergbaubetriebe und allem, was drum und dran hängt.

A. M.

11.540 Der goldene Schnitt und die „Geheimnisse der Cheops-pyramide“. Von Hermann Neikes. 160. 20 Seiten mit einer Zeichnungs-beilage. Köln a. Rh., Du Mont-Schauberg (Preis broch. M 1.20).

Der Verfasser behandelt den goldenen Schnitt: Teilung im Ver-hältnis  $a : b = b : (a + b)$ , wenn  $b > a$ . Nachdem er eine neue Definition desselben erörtert, welche besagt, daß die Einheit geteilt werden soll im Verhältnis  $1 : (1 + x) = x : 1$ , woraus  $x^2 + x = 1$  oder  $x = \frac{1}{2} (\sqrt{5} - 1)$  folgt, übergeht er zur Untersuchung der Maßverhält-nisse bei der Cheops-pyramide und findet, daß dieselben nach dem „goldenen Schnitt“ angeordnet sind, und daß der englische Fuß als Maß-einheit von den Ägyptern auf die Engländer übergegangen ist. Auf Grund

dieser Entdeckung, so hofft der Verfasser, dürften andere Forscher weitere Geheimnisse der Cheops-pyramide ergründen. Es ist nun der geometrische Schlüssel für die Dimensionierung dieses bautechnischen Ungeheuers und baugeschichtlichen Rätsels gefunden. Die Broschüre ist daher einigermaßen interessant. P.

5701 Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens. Heraus-gegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf. 6. Aufl. Düsseldorf 1907, A. Bagel (Preis in Leinen geb. M 4).

Der „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ veröffentlichte im Jahre 1880 in der „Kölnischen Zeitung“ eine Reihe von Aufsätzen, welche dazu dienen sollten, die Haupteigenschaften der verschiedenen Eisen-arten, ihre Darstellung und weitere Verarbeitung in weiten Kreisen ge-meinfaßlich bekannt zu machen. — Diese Aufsätze bildeten die Grund-lage für die erste Auflage dieses Buches, erschienen im Jahre 1889. In der vorliegenden sechsten Auflage ist der Charakter des Buches beibe-halten, doch wurde der Inhalt, dem gegenwärtigen Stande der Eisen-industrie entsprechend, ergänzt. — In dem technischen Teile, der durch Ingenieur Otto Vogel, Dr. Ing. C. Geiger und Dr. Ing. Otto Petersen bearbeitet worden ist, sind neue Abhandlungen über die Geschichte des Eisens, die Brennstoffe und die Koksbereitung, die Verwendung der Hochofengichtgase, die Elektrostahlerzeugung, den Schutz der Ober-fläche des Eisens sowie die Materialprüfung und die Metallographie ein-gefügt; ferner sind die Analysenangaben wesentlich vervollständigt worden. — Alle Abbildungen sind neu, den modernen Einrichtungen ent-sprechend. Der von Dr. Ing. E. Schrödter bearbeitete wirtschaft-liche Teil enthält Abhandlungen über die wirtschaftliche Bedeutung des Eisengewerbes in den verschiedenen Ländern; statistische Zusammen-stellungen über Blei, Kupfer, Zink, Zinn, Nickel und Aluminium; Eisen-bahnen und Wasserstraßen; das Kartellwesen in der Eisenindustrie; Arbeiterverhältnisse, Eisenzölle und Eisenpreise; die Zukunft des Eisen-gewerbes; Zusammenstellung der Eisenpreise in Deutschland, Groß-britannien und den Vereinigten Staaten. Neu ist eine Übersicht der Einrichtungen und der Erzeugung der deutschen Eisenindustrie im Jahre 1906, in der Form eines Stammbaumes sehr anschaulich dargestellt. — Den Anhang bildet ein nach Gruppen geordnetes Firmenverzeichnis der deutschen und luxemburgischen Eisen- und Stahlwerke und der deutschen Eisengießereien. Der Umfang des Buches ist von 164 auf 254 Seiten gestiegen. L.

11.619 Industrie des Sulfats, der Salzsäure und der Salpeter-säure. Von G. Stolzenwald, Hütten-Ingenieur. Mit 29 Abbildungen im Text. (Bibliothek der gesamten Technik, 62. Band.) 146 Seiten. Han-nover, Dr. Max Jänecke (Preis broschiert M 2.20).

Die Rohstoffefabrikation und Anwendung von Sulfat, Salzsäure und Salpetersäure (auch aus Luft mit Hilfe des elektrischen Licht-bogens) werden sachgemäß und klar beschrieben. Wer sich rasch einen orientierenden Überblick verschaffen will, wird das Buch gern zur Hand nehmen. Bössner

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat den Herren Baurat Erich Kolbenheyer, Direktor der Staatsgewerbeschule in Czernowitz, den Titel und Charakter eines Regierungsrates und Architekt Ernst v. Gotthilf-Miskolezy in Wien den Titel eines Baurates verliehen.

Der Wiener Stadtrat hat anlässlich der Kinderhuldigung in Schön-brunn ausgesprochen den Herren Ing. Ludwig Spängler, Direktor der städt. Straßenbahnen, den Dank und die vollste Anerkennung; Ing. Ottokar Hradetzky, Betriebsleiter der städt. Straßenbahnen, den Dank und die volle Anerkennung; Dpl. Ing. Dr. Martin Paul, Bau-Inspektor des Stadtbauamtes, die vollste Anerkennung und Ing. Emil Zumpfe, Betriebsleiter-Stellvertreter der städt. Straßenbahnen, die volle Anerkennung.

Zum Rektor der Technischen Hochschule in Wien für das Studien-jahr 1908/09 wurde Prof. Eduard Dolezal, bisher Dekan der Bau-Ingenieurschule, zum Rektor der deutschen Technischen Hochschule in Prag für die gleiche Periode wurde Prof. Dr. Georg Edler v. Geor-gievics, bisher Prodekan der chemisch-technischen Fachschule, gewählt.

Herr Ing. Sigmund Ballocsansky, kgl. Ober-Ingenieur in Agram, wurde zum kgl. Technischen Rat ernannt.

Herr Ing. Josef v. Podhaysky, Ober-Inspektor der Südbahn, wurde vom Verwaltungsrate der Südbahn mit der Stellvertretung des Vorstandes der Abteilung für Präsidial- und Studienangelegenheiten betraut.

Herr Ing. Hugo Pick, Bau-Oberkommissär der österr. Staatsbahnen, wurde zum Vorstände der Bahnerhaltungs-Sektion in Krumau ernannt.

† Emil Michelko, Inspektor der k. k. Nordbahn-Direktion (Mit-glied seit 1875), ist am 29. Mai l. J. gestorben.

† Georg Ptak, Hofrat i. P. (Mitglied seit 1870), ist am 18. d. M. im 73. Lebensjahre in Wien gestorben.